

ABILIO SOARES GOMES

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
FÓRUM DE CIÊNCIA E CULTURA - MUSEU NACIONAL

" DISTRIBUIÇÃO ESPACIAL DOS MOLUSCOS BIVALVES NA REGIÃO DA
PLATAFORMA CONTINENTAL DO CABO FRIO, PRAIA DE MAÇAMBABA,
ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL. "

Dissertação apresentada a
Comissão de Pós-Graduação em
Zoologia como parte dos
requisitos necessários a
obtenção do título de Mestre
em Ciências Biológicas(Zoologia).

RIO DE JANEIRO

1 9 8 9

Gomes, Abilio Soares

Distribuição espacial dos moluscos bivalves na região da plataforma continental do Cabo Frio, Praia de Maçambaba, Estado do Rio de Janeiro, Brasil. Rio de Janeiro, UFRJ, Museu Nacional, 1989.

XV, 122 f.

Tese: Mestre em Ciências Biológicas(Zoologia)

1. Bivalvia 2. Sublitoral 3. Bentos 4. Moluscos

I. Universidade Federal do Rio de Janeiro -
Museu Nacional

II. Título

R E S U M O

Os moluscos bivalves da Praia de Maçambaba da região da plataforma continental do Cabo Frio foram amostrados mensalmente, durante o período de setembro de 1985 a fevereiro de 1987, utilizando-se um pegador Van-Veen, uma draga retangular e uma rede "otter trawl". Foram identificadas 45 espécies pertencentes a 29 famílias. A distribuição espacial entre as profundidades de 30,45 e 60 metros foi determinada através de análise de classificação e ordenação. Foram comparados os padrões de distribuição determinados com os dados obtidos com a draga e o pegador. Compararam-se, também, os padrões de distribuição gerados pelo índice binário "simple matching" e pelo coeficiente de correlação linear de Pearson. Pôde-se verificar a existência de duas comunidades distintas habitando a faixa de 30-45 metros e 60 metros. Utilizando-se conjuntamente os valores obtidos com a draga e o pegador pôde-se estabelecer as seguintes espécies como mais frequentes: *Macra petiti* Orbigny, 1846, *Tellina petitiana* Orbigny, 1846, *Tellina gibber* Ihering, 1907 e *Crassinella lunulata* (Conrad, 1834) nas estações de 30 metros e *Nucula puelcha* Orbigny, 1846, *Corbula patagonica* Orbigny, 1846 e *Malletia cumingii* (Hanley, 1860) nas estações de 60 metros. As estações de 45 metros parecem se situar em uma faixa de transição, apresentando espécies características tanto de 30 metros quanto de 60 metros. O

tamanho médio de partículas dos grãos e o grau de seleção dos sedimentos parecem ser os fatores que determinam essa distribuição. A hipótese da relação grupos tróficos/tipo de sedimento parece se sustentar para a área estudada, ocorrendo um maior número de espécies e de indivíduos detritívoros a 60 metros e um maior número de espécies e indivíduos filtradores a 30 e 45 metros. Os maiores valores de diversidade foram verificados a 60 metros, o que pode ser relacionado a uma maior heterogeneidade espacial dos sedimentos nessa profundidade.

A B S T R A C T

Molluscs bivalves of the continental shelf of the Cabo Frio region were sampled every month, during September 1985 to February 1987, using a Van-Veen grab, a rectangular dredge and a otter trawl. Forty five species were identified belonging to 29 families. The spatial distribution at 30, 45 and 60 metres of depth was determined by classification and ordination analysis. The distribution patterns were compared with data obtained with dredge and grab, and also with results given by the simple matching index and by Pearson coefficient of linear correlation. It was possible to verify the existence of two communities: one living between 30 and 45 meters and another at 60 metros. The most frequent species were *Macra petiti* Orbigny, 1846, *Tellina petitiana* Orbigny, 1846, *Tellina gibber* Ihering, 1907 and *Crassinella lunulata* (Conrad, 1834) at 30m and *Nucula puelcha* Orbigny, 1846, *Corbula patagonica* Orbigny, 1846 and *Malletia cumingii* (Hanley, 1860) at 60m. The average size of the particles and selection coefficient of the sediment seem to be the main cause of this distribution. The relation trophic group/sediment type hypothesis seems to be applied to the studied area, occurring higher number of species and organisms with detritivorous habit at 60m and a higher number of species and organisms with suspensivorous habit at 30 and 45m. The highest values of diversity were verified at 60m, possibly due to a higher spatial heterogeneity and a

higher hydrodynamic stability of the sediments at this depth. There was no sazonality in the occurrence or density of any species collected.

S U M Á R I O

	Página
Resumo-----	ii
Abstract-----	iv
Lista de Tabelas-----	vii
Lista de Figuras-----	ix
Agradecimentos-----	xiii
Introdução-----	1
Area de Estudo-----	5
Características Hidrológicas-----	5
Característias Geomorfológicas-----	8
Material e Métodos-----	12
Coleta e Triagem dos Organismos-----	12
Coleta e Análise de Agua e Sedimento-----	13
Análise Estatística-----	16
Resultados-----	22
Fatores Abióticos-----	22
Dados Bióticos-----	51
Discussão-----	86
Conclusões-----	107
Referências Bibliográficas-----	110

LISTA DE TABELAS

Página

Tabela I: Valores médios e desvios-padrões dos fatores abióticos da coluna d'água junto ao fundo nas diferentes estações de coleta -----25

Tabela II: Valores médios e desvios-padrões dos fatores abióticos do sedimento superficial nas diferentes estações de coleta -----26

Tabela III: Lista dos fatores abióticos da massa d'água e sedimento com seus respectivos códigos e unidades -----27

Tabela IV: Resultado do teste de Mann-Whitney -----27

Tabela V a X : Variação mensal das frações granulométricas e respectivos valores de média, mediana, desvio-padrão gráfico inclusivo, assimetria gráfica inclusiva e curtose gráfica-----44-49

Tabela XI: Frequência relativa das espécies coletadas com a draga de arrasto-----59

Tabela XII: Número médio de indivíduos das espécies coletadas com a draga de arrasto -----60

Tabela XIII: Dominância das espécies coletadas com a draga de arrasto-----61

Tabela XIV: Frequência relativa das espécies coletadas com o pegador Van-Veen-----72

Tabela XV: Número médio de indivíduos das espécies coletadas com o pegador Van-Veen-----73

Tabela XVI: Dominância das espécies coletadas com o pegador Van-Veen -----74

Tabela XVII: Lista das espécies usadas na análise estatística e seus respectivos códigos -----80

Tabela XVIII: Classificação das espécies segundo o hábito alimentar -----80

Tabela XIX: Valores das contribuições relativas das estações para os dois primeiros eixos fatoriais, da análise dos dados de draga-----81

Tabela XX: Valores das contribuições relativas das estações para os dois primeiros eixos fatoriais, da análise dos dados do Van-Veen-----81

Tabela XXI: Valores das contribuições relativas das diferentes espécies para os dois primeiros eixos fatoriais da análise dos dados da draga-----82

Tabela XXII: Valores das contribuições relativas das diferentes espécies para os dois primeiros eixos fatoriais da análise dos dados do pegador-----83

Tabela XXIII: Variação mensal, por profundidade, no número de indivíduos coletados com a draga e o pegador-----84

Tabela XXIV: Variação no número total de indivíduos e na frequência relativa, por profundidade, das diferentes espécies-----85

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1: Situação geográfica da região estudada-----	7
Figura 2: Localização das estações estudadas-----	21
Figura 3 a 30: Variação temporal dos fatores abióticos coluna d'água junto ao fundo e do sedimento superficial nas diferentes estações de coleta-----	28-41
Figura 31: Relação entre os valores de tamanho médio de partículas e o coeficiente de seleção -----	50
Figura 32: Variação no número de espécies e no número total de indivíduos, por estação, coletados pela draga----	62
Figura 33: Variação da diversidade e da uniformidade dos dados obtidos com a draga de arrasto e o pegador -----	63
Figura 34A: Dendrograma de associação entre estações, obtido com os dados da draga de arrasto, utilizando o índice binário "simple matching"-----	64
Figura 34B: Dendrograma de associação entre estações, obtido com os dados da draga de arrasto, utilizando o coeficiente de correlação de Pearson-----	64
Figura 35: Dendrograma de associação entre espécies, obtido com os dados da draga de arrasto, utilizando o índice binário "simple matching"-----	65
Figura 36: Representação dos eixos I e II obtidos na análise fatorial das correspondências, utilizando os dados da draga de arrasto-----	66
Figura 37: Variação no número de espécies e no número médio de indivíduos suspensívoros e detritívoros coletados pela draga de arrasto-----	67
Figura 38: Variação no número de espécies e no número total de indivíduos, por estação, coletados com o pegador -----	75
Figura 39A: Dendrograma de associação entre estações, obtido com os dados do pegador, utilizando o índice "simple matching"-----	76

Figura 39B: Dendrograma de associação entre estações,
obtido com os dados do pegador, utilizando o coeficiente
de correlação de Pearson-----76

Figura 40: Dendrograma de associação entre espécies,
obtido com os dados do pegador, utilizando o índice binário
"simple matching"-----77

Figura 41: Representação dos eixos I e II obtidos na
análise fatorial das correspondências, utilizando os dados
do pegador Van-Veen-----78

Figura 42: Variação no número de espécies e no número
médio de indivíduos suspensívoros e detritívoros coletados
com o pegador Van-Veen-----79

"IT IS IN CHANGING THAT THE THINGS
FIND REPOSE". (Heráclito)

Às minhas fiéis companheiras
Mara e Talita pela compreensão,
incentivo e inspiração nesse
início de carreira.

AGRADECIMENTOS

Para que este trabalho pudesse vir a termo tive a felicidade e oportunidade de contar com a ajuda de várias pessoas, as quais gostaria de deixar registrada a minha sincera gratidão.

Ao Dr. Flavio da Costa Fernandes do Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira(IEAPM) pela segura orientação, constante apoio, incentivo, amizade e confiança em mim depositada desde o início de nossa relação de trabalho.

Ao Prof. Arnaldo Campos dos Santos Coelho do Museu Nacional pelos ensinamentos no campo da malacologia e pela cessão de diversas bibliografias.

À Coordenação e corpo docente do Mestrado em Zoologia do Museu Nacional por terem possibilitado minha formação profissional.

Ao ilustre amigo Prof. Eliézer de Carvalho Rios do Museu Oceanográfico da Fundação Universidade de Rio Grande pelo imprescindível auxílio na identificação dos moluscos.

Ao Sr. Diretor do Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira(IEAPM), Capitão de Mar e Guerra Emmanuel Gama de Almeida, por ter me permitido trabalhar com parte do material do " Projeto Integrado do Estudo do Ecossistema da Ressurgência do Cabo Frio " e utilizar sem restrições as facilidades operacionais oferecidas pelo mesmo instituto.

Ao Mestre de Navegação Manoel Viana e tripulação do Aviso de Pesquisa Oceanográfica "Miguel dos Santos" pelo inestimável auxílio durante a fase de coleta.

Ao Capitão-Tenente Dalmo Lacerda André e corpo técnico do Grupo de Química do IEAPM pela realização de todas as análises físico-químicas e granulométricas.

Aos bibliotecários do Museu Nacional, Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo e IEAPM por terem extrapolado nas suas funções de auxiliar na busca de informações.

Aos Profs. Paulo da Cunha Lana da UFPR e Jean Louis Valentin do IEAPM pelo ensinamentos recebidos nas áreas de ecologia bêntica e ecologia numérica, respectivamente.

Aos amigos Eduardo Fagundes Neto, Luiz Ricardo Gaelzer e Paulo Alberto da Silva por inúmeras vezes terem se colocado em meu lugar durante as coletas e pelo constante apoio recebido.

À bióloga Karen Lassen do IEAPM e estagiários da Faculdade de Biologia e Psicologia Maria Thereza e Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Cabo Frio pela ajuda na triagem dos organismos.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico(CNPq) e Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior(CAPES) pela concessão de bolsa de estudos durante a realização do curso.

À Carlos Renato Rezende Ventura, camarada de caminhada, pelo auxílio nas várias etapas deste trabalho e em especial

pelas incontáveis discussões informais que, singularmente, contribuíram para ampliar meus conhecimentos.

Ao saudoso amigo Luiz Henrique Stowasser Santos pela cessão de diversos programas de computador "apple compatíveis" usados no tratamento estatístico dos dados.

À artista Mara Lúcia Dal Pino Gomes pela confecção dos desenhos e auxílio na montagem dos gráficos.

1. INTRODUÇÃO

O sistema bentônico pode ser dividido em três zonas principais bastante distintas entre si: zona entremarés, zona sublitoral e zona profunda. A zona sublitoral está situada sobre a plataforma continental e se estende do limite inferior extremo das baixamares até a borda da plataforma continental, que se situa a profundidades em torno de 200 metros. Excetuando-se a região entremarés, é no infralitoral que se concentra a maior parte dos estudos sobre bentos, devido a sua importância para a pesca e outras ações antrópicas, (e.g., navegação, lançamentos de dejetos, exploração de minerais etc.) e a relativa facilidade para se coletar.

Os primeiros trabalhos sobre bentos marinho com enfoque ecológico são creditados a ROSS(1819), FORBES(1859), MILNE EDWARDS(1861) e MOBIUS(1873). Estes, porém, realizaram somente uma abordagem qualitativa e se preocuparam somente em fazer um levantamento faunístico das regiões estudadas. JAMES JONSTONE em 1908 e DAHL em 1893 fizeram esforços preliminares para uma estimativa quantitativa da produtividade do mar, entretanto, foi o dinamarquês PETERSEN em 1911 quem aperfeiçoou o método, inventando o instrumento que permite uma amostragem quantitativa dos fundos(busca-fundo de Petersen) e iniciou os fundamentos da ecologia marinha quantitativa. Desta maneira, PETERSEN foi o

primeiro a designar as comunidades de fundo com base em organismos mais característicos e abundantes (HEDGEPTH, 1957). Posteriormente, THORSON (1957) reuniu informações sobre diversas comunidades descritas em diferentes locais do mundo segundo os padrões de Petersen. Nesse trabalho ficou patente o papel dos moluscos bivalves nas comunidades de fundo, que constituem aproximadamente 60% das comunidades relacionadas. Os estoques naturais de diversos moluscos têm sido utilizado como alimento para o homem, ingredientes de ração animal e como matéria-prima para indústrias químicas. Os moluscos também são úteis em estudos de poluição porque o grupo é bem descrito taxonomicamente e contém espécies que variam grandemente em seleção de habitat, modo de alimentação e tolerância a mudanças ambientais. Além disso, a maioria dos moluscos são sedentários quando adultos e o resto de suas conchas provê um registro semipermanente de sua ocupação (TAYLOR, Hall and Saloman, 1970).

O estudo de comunidades tem se mostrado importante na análise causal de ações antrópicas e a análise de uma fração representativa dessas comunidades, tal como a de moluscos bivalves, simplifica e agiliza a tomada de decisão. Dessa maneira se justifica o estudo separado da taxocenose de bivalves.

Atualmente, o método de delimitação de comunidades inaugurado por Petersen tem sido criticado na medida que diversos autores não conseguiram estabelecer limites de comunidades ao trabalharem em ambientes tropicais (e.g. SHIN

and THOMPSON, 1982). O próprio conceito que estabelece as comunidades como entidades rígidas tem sido criticado (e.g. MILLS, 1969 e STEPHENSON, 1973), tendo sido sugerido o conceito de "continuum".

Sem aceitar ou debater a realidade das comunidades bênticas identificadas de acordo com os métodos tradicionais altamente subjetivos, parece que um estudo para se encontrar tais associações deva ser o ponto de partida para o entendimento da ecologia bêntica tropical (LONGHURST and PAULY, 1987).

A estrutura de comunidades bênticas, i.e., os organismos presentes e suas relativas abundâncias, varia em conjunção com mudanças graduais ao longo de gradientes ambientais (FRANZ, 1976). Diversas hipóteses têm sido aventadas para explicar a estrutura de comunidades bênticas de fundos-moles, sendo as principais a da relação animal/sedimento (SANDERS, 1958 e LEVINTON, 1972); interações entre grupos tróficos (THORSON, 1966 e RHOADS and YOUNG, 1970); interações adulto-larvas (WOODIN, 1976); Predação (REISE, 1977 e VIRSTEIN, 1977); competição (WOODIN, 1974 e PETERSON, 1979) e distúrbios ecológicos (WOODIN, 1978).

A hipótese da relação animal/sedimento diz que sedimentos com diferentes características, notadamente o tamanho médio de partículas, o coeficiente de seleção, o teor de silte-argila e a concentração de matéria orgânica, favorecem grupos diferentes de animais e conseqüentemente abrigam comunidades diferentes. Diversos trabalhos realizados em

diferentes partes do mundo têm corroborado com essa hipótese. Dentre aqueles realizados com moluscos bivalves podemos citar SWAN(1952), PRATT(1953), BADER(1954), MAURER(1967), FRANZ(1976), BENDER and DAVIS(1984), ALLER and YINGST(1985) e CORNET(1985).

Presentemente, parece existir uma tendência em se utilizar métodos de análise multivariada na determinação de comunidades bênticas(e.g., análise de classificação e ordenação) em substituição ao método de Petersen-Thorson, com o objetivo de se eliminar o caráter subjetivo da escolha de espécies características. Diversos autores têm conseguido sucesso com a utilização dessas técnicas, podendo-se citar CASSIE and MICHAEL(1968), HUGHES and THOMAS(1971), BOESCH(1973), LONG and LEWIS(1987) e WESTON(1988) entre outros. Exclusivamente para moluscos, os trabalhos de ROBERT(1979) e CORNET(1985) são bons exemplos.

No Brasil, os principais trabalhos sobre bentos são os de KEMPF(1970), TOMMASI(1970), FERNANDES(1977), CAPITOLI, BENVENUTI e GIANUCA(1978), AMARAL(1980), CARCAMO(1980), ABSHER(1982), LANA(1986), ABSALAO(1987) e BENVENUTI(1987).

O objetivo do presente trabalho é o de realizar um levantamento faunístico da malacofauna de bivalves da região, que se encontra ainda pouco estudada; determinar a distribuição espacial desses moluscos, verificar se a relação animal/sedimento se sustenta para esta região da plataforma continental e determinar a estrutura dessas comunidades.

2. ÁREA DE ESTUDO

2.1. CARACTERÍSTICAS HIDROLÓGICAS

O Cabo Frio localiza-se entre as coordenadas 22° 57' S e 23° 01' S e 41° 48' W e 42° 02' W (Fig.1).

A região do Cabo Frio é marcada por uma inflexão para oeste do traçado do litoral leste do Brasil, inflexão esta que é acompanhada por uma alteração importante no perfil da plataforma continental, trazendo a isóbata de 100 metros até bem perto da costa e abaixando a maior parte do platô a profundidades entre 100 e 200 metros. As condições hidrológicas locais são diretamente influenciadas pela meteorologia e, em última análise, pelo regime de ventos que determina a distribuição das massas d'água presentes: a água costeira; a Corrente do Brasil e a Água Central do Atlântico Sul (ACAS), mais fria e de origem mais profunda (KEMPF, LISSALDE e VALENTIN, 1974). Todos esses fatores contribuem para que em determinadas épocas do ano ocorra o fenômeno de subida de águas frias profundas, denominado ressurgência.

Devido às condições reinantes, em consequência da ressurgência, duas épocas do ano se destacam: (1) o inverno austral (de junho a setembro), durante o qual a dominância dos ventos de regime S-SW e a passagem rápida de frentes frias mantêm quase permanentemente uma subsidência com chegada de águas superficiais quentes da costa e (2) o verão austral (de outubro a março) durante o qual dominam

os ventos de regime E-NE que, afastando as águas superficiais quentes, provocam ressurgência. A coluna d'água apresenta então homotermia quente(de julho a agosto), homotermia fria(em períodos de forte ressurgência) e termoclina na maior parte do ano. A média anual de matéria orgânica zooplanctônica é de 66mg/m^3 , sendo os mais altos teores registrados em fevereiro e novembro(mais de 200mg/m^3). A época favorável a ressurgência corresponde aos mais elevados teores médios de biomassa zooplanctônica (VALENTIN e MOREIRA, 1978).

A porcentagem de detrito é, em geral, muito mais alta na água ressurgida, atingindo em média 97%, enquanto que os valores de água de superfície se colocam entre 85% e 93% do seston total, sendo mais reduzidos os volumes de nanoplâncton(BARTH, 1973).

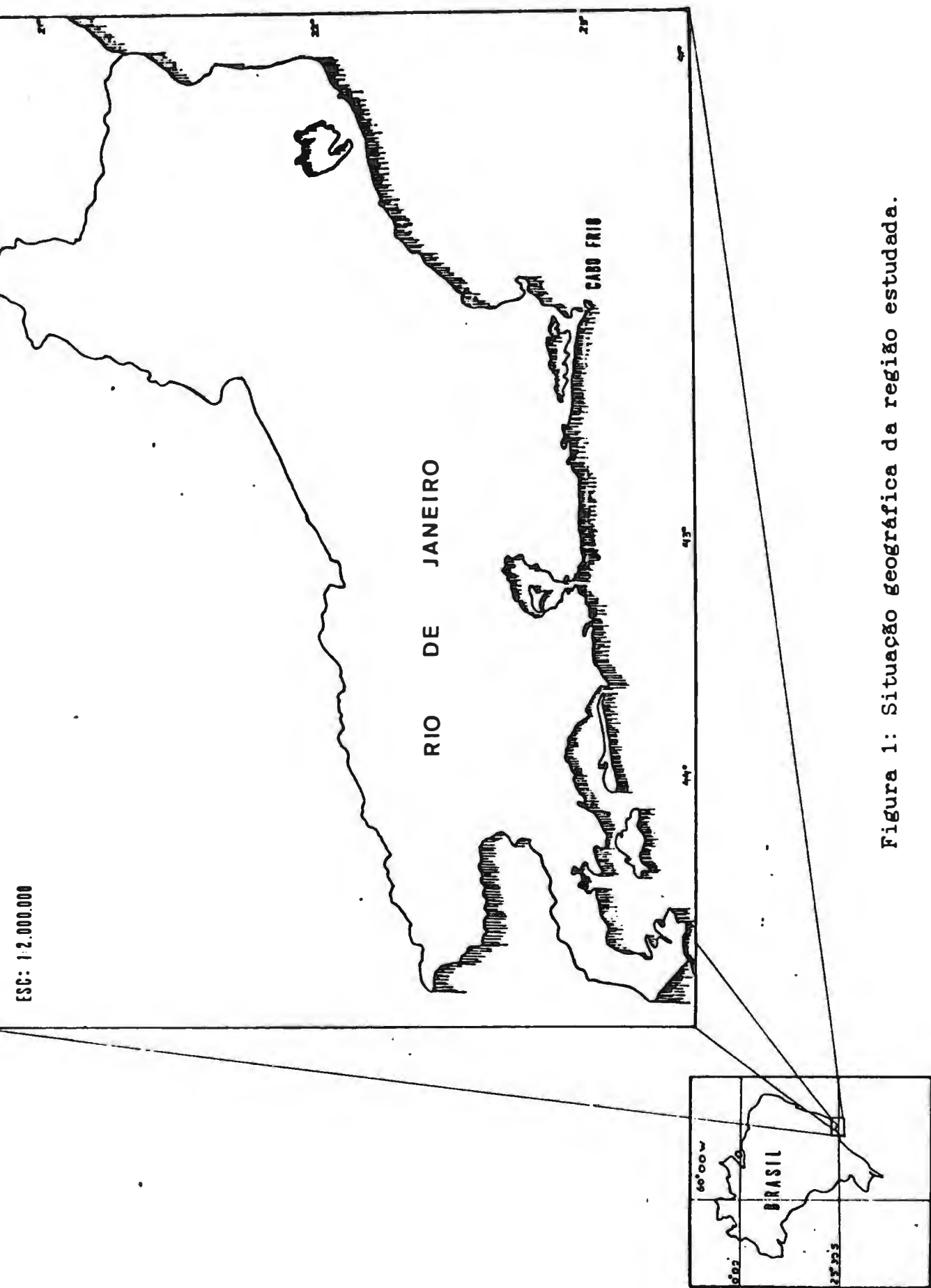


Figura 1: Situação geográfica da região estudada.

2.2. CARACTERÍSTICAS GEOMORFOLÓGICAS

Como acontece nas margens continentais do Atlântico, a margem continental brasileira divide-se em três províncias fisiográficas bem definidas: Plataforma Continental com pequeno declive, separada por uma borda ou quebra de gradiente de uma encosta mais abrupta- o Talude Continental, em cuja base se situa o Sopé Continental, novamente de suave inclinação(ZEMBRUSCKI et al.,1972).

Para MARTINS, COUTINHO and URIEN(1979), a margem continental brasileira pode ser classificada em seus aspectos gerais como do tipo estável atlântico, sujeita somente a movimentos epirogenéticos que afetam o embasamento que serve como núcleo para o movimento da plataforma e determina também sua extensão.

A margem continental brasileira pode ser dividida, segundo diversos autores, em três regiões fisiográficas distintas: norte, leste e sul. A região sul, na qual Cabo Frio está inserido, estende-se, segundo ZEMBRUSCKI(1979), desde a área ao sul do Embaio de Tubarão e Cadeia Vitória-Trindade até além da fronteira com o Uruguai. Está compreendida entre os paralelos de 19° e 38° Sul e os meridianos de 26° e 59° Oeste. Sua área total é de 2.204.190 Km², sendo que 296.010 Km² correspondem à área da plataforma continental. Sua extensão linear cobre aproximadamente 2.200 km. A área total da plataforma continental brasileira é de 700.000 Km², perfazendo a região sul uma fração de aproximadamente 42% desse total.

MARTINS et al.(1975), reconheceram na margem continental brasileira as seguintes províncias fisiográficas: 1) Cabo Orange-Delta Parnaíba; 2) Delta Parnaíba-Cabo São Roque; 3) Cabo São Roque-Belmonte; 4) Belmonte-Cabo Frio; 5) Cabo Frio-Cabo Santa Marta e 6) Cabo Santa Marta-Chuí.

A costa da província do Cabo Frio-Cabo Santa Marta é caracterizada por praias arenosas com esporões rochosos intermitentes. Outra característica particular da região sudeste é a pequena área drenada por rios que são raros na zona costeira. Esses rios são pequenos e carregam pouco material em suspensão, a maior parte do qual sendo depositado em estuários e lagoas costeiras, de forma que muito pouco deste material alcança a plataforma.

Um exame nos mapas sedimentológicos da plataforma continental brasileira revela que a maior parte dos depósitos são " relictos ", seguidos por sedimentos biogênicos e detríticos e depósitos autogênicos acessórios (MARTINS, COUTINHO and URIEN,1979).

Ainda segundo os autores supracitados a superfície da plataforma oriental da América do Sul sofreu, durante o Quaternário, fases de submersão e exposição, principalmente, devido a variações eustáticas do nível do mar. Em estágios geológicos mais recentes, aproximadamente 15.000 B.P., o fim das glaciações do Pleistoceno provocou uma rápida elevação do nível do mar, cobrindo a planície costeira. Desta maneira, a totalidade da paisagem fisiográfica desta

região tornou-se submersa, com as características daqueles tempos permanecendo mais ou menos intactas.

De acordo com ZEMBRUSCKI(1979), o setor Cabo de São Tomé-Cabo Frio constitui a área da plataforma onde mais acentuada é a quebra na orientação do conjunto de províncias da margem continental sul. A largura máxima localiza-se no Embaio de São Paulo, pela altura de Santos, com 230 Km de extensão e a mínima, no setor Cabo São Tomé-Cabo Frio, com 50 Km.

Os sedimentos da plataforma interna do sul do Brasil são dominados por areia e cascalho, os quais, em muitas áreas constituem 50 a 75% do sedimento e em algumas localidades mais que 95%. Sedimentos da plataforma média, em contraste, contêm predominantemente silte e argila. A esfericidade da fração de areia de 125-250 μ m aumenta para o sul. Ao norte do Cabo Frio, a maioria dos grãos não-carbonáticos são subangulares e angulares. Entre Santa Catarina e Cabo Frio, as areias da plataforma interna tendem para subangulares a subesféricas, na plataforma externa eles são levemente mais arredondados(ROCHA et al., 1975).

Em um relatório do LAGEMAR, datado de 1982, pode-se apreender que em toda a região do talude continental, entre o Rio de Janeiro e Guarapari, foram mapeadas lamas terrígenas, podendo ser localmente calcíferas ou arenosas. Na plataforma continental ocorrem, de modo geral, cascalhos e areias, porém é notável a concentração de sedimentos lamosos ao largo do Cabo Frio. Observa-se que as chamadas

11

lamas de Cabo Frio são na realidade representadas por areias muito finas com teores crescentes de silte e argila, chegando a atingir valores entre 20% e 40% de argila ao largo do Cabo Frio.

É de se esperar que em áreas de ressurgência, como a do Cabo Frio, o teor de matéria orgânica do sedimento seja maior que o de outras áreas similares devido ao aumento da taxa de sedimentação. Entretanto, segundo MILLIMAN and SUMMERHAYES(1975), investigações na margem continental brasileira mostram que fosforitos e sedimentos enriquecidos organicamente estão ausentes, quer ressurgência esteja presente ou não.

Na área do Cabo Frio, a fração fina do sedimento na plataforma interna contém pouca matéria orgânica mas, na plataforma externa, entre Cabo Frio e Vitória, a fração fina de areia contém mais que 0,2% de nitrogênio e mais que 2% de carbono orgânico, o que sugere que a ressurgência tem efeito no sedimento de fundo da área(SUMMERHAYES, MELO and BARRETO,1976). Por outro lado, segundo o relatório do LAGEMAR(1982), os maiores teores de carbono orgânico na plataforma continental sudoeste(1,29%), ao largo do Cabo Frio e áreas adjacentes, não estão somente associados a ressurgência pois, apesar de haver significativa contribuição de matéria orgânica de origem planctônica, existe também uma porcentagem significativa de materiais lenhosos e herbáceos provenientes de aporte terrígeno.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 COLETA E TRIAGEM DOS ORGANISMOS

A área estudada localiza-se ao largo da Praia de Maçambaba em Arraial do Cabo- Estado do Rio de Janeiro (Fig.2). Foram amostrados mensalmente 6 pontos ao longo das isóbatas de 30, 45 e 60 metros, durante o período de setembro de 1985 a fevereiro de 1987, a bordo dos navios " Miguel dos Santos " e "Sub-Oficial Oliveira " pertencentes ao Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira(IEAPM). A posição das estações foi fixada por radar e a profundidade foi determinada por ecossonda.

Para se amostrar o maior número de espécies e para se evitar o problema de diferença de eficiência do equipamento em função do tipo de organismo e tipo de substrato, foram utilizados 3 instrumentos de coleta: um busca-fundo tipo Van-Veen com capacidade para cobrir uma área de 0,1 m ; uma draga retangular metálica com abertura de 60 X 19 cm e malha de 1,0 cm e uma rede de arrasto de porta com 10 metros na tralha inferior da boca, 10 metros de comprimento e malha de 2,5 cm na boca. Os tempos de arrasto para a draga e a rede foram, respectivamente, de 5 e 20 minutos.

O sedimento coletado foi passado por um conjunto de peneiras de abertura de malha de 0,5, 1,0 e 10 mm, ainda a bordo, e a macrofauna retida foi fixada em sacos plásticos com formol neutro a 4% até a chegada ao laboratório. No laboratório a macrofauna foi triada sob microscópio

estereoscópico " Wild " e os moluscos bivalves foram preservados em álcool a 70%, identificados a nível específico e quantificados.

A determinação taxonômica dos bivalves baseou-se principalmente em ABBOTT(1974) e RIOS(1985).

3.2 COLETA E ANÁLISE DE ÁGUA E SEDIMENTO

Foram tomadas amostras da coluna d'água junto ao fundo utilizando-se uma garrafa de Nansen equipada com termômetro de inversão, durante o período de abril de 1986 a fevereiro de 1987. Os seguintes parâmetros físico-químicos foram analisados: Temperatura; Salinidade, utilizando-se um termosalinômetro Beckman RS-23C; Oxigênio dissolvido pelo método de Winkler e os nutrientes fosfato, nitrito, nitrato, amônia e silicato segundo STRICKLAND and PARSONS(1972).

O sedimento foi amostrado utilizando-se um busca-fundo tipo Van-Veen com capacidade para cobrir uma área de 0,1 m. As amostras foram acondicionadas em sacos plásticos e armazenadas e preservadas em congeladores no laboratório para posterior análise. As frações granulométricas foram determinadas segundo INGRAM(1971). Os parâmetros estatísticos de tamanho médio de partículas, desvio padrão gráfico inclusivo, assimetria gráfica inclusiva e curtose gráfica foram obtidos através da plotagem da curva de frequência acumulada dos grãos e calculados segundo as seguintes fórmulas desenvolvidas por FOLK and WARD(1957):

3.2.1. Média(Mz):

$$Mz = \frac{\phi 16 + \phi 50 + \phi 84}{3}$$

3.2.2. Desvio Padrão Gráfico Inclusivo(G_i):

$$= \frac{\phi 84 - \phi 16}{4} + \frac{\phi 95 - \phi 5}{6,6}$$

Onde:

< 0,35 ----- Muito bem selecionado
0,35 a 0,50 ----- Bem selecionado
0,50 a 0,71 ----- Moderadamente bem selecionado
0,71 a 1,00 ----- Moderadamente selecionado
1,00 a 2,00 ----- Pobrememente selecionado
2,00 a 4,00 ----- Muito pobrememente selecionado
> 4,00 ----- Extremamente mal selecionado

3.2.3. Assimetria Gráfica Inclusiva(SK_r):

$$SK_r = \frac{\phi_{16} + \phi_{84} - 2\phi_{50}}{2(\phi_{84} - \phi_{16})} + \frac{\phi_5 + \phi_{95} - 2\phi_{50}}{2(\phi_{95} - \phi_5)}$$

Onde:

+1,00 a +0,30 ----- Assimetria fortemente fina
 +0,30 a +0,10 ----- Assimetria fina
 +0,10 a -0,10 ----- Simétrica
 -0,10 a -0,30 ----- Assimetria grossa
 -0,30 a -1,00 ----- Assimetria fortemente grossa

3.2.4. Curtose Gráfica(K_g):

$$K_g = \frac{\phi_{95} - \phi_5}{2,44(\phi_{75} - \phi_{25})}$$

Onde:

< 0,67 ----- Muito platicúrtica
 0,67 a 0,90 ----- Platicúrtica
 0,90 a 1,11 ----- Mesocúrtica
 1,11 a 1,50 ----- Leptocúrtica
 1,50 a 3,00 ----- Muito leptocúrtica

3.3.1. FREQUÊNCIA (F)

A frequência (F) que é a relação entre a ocorrência das diferentes espécies e o número total de amostras por estação foi expressa em porcentagem utilizando-se a fórmula a seguir:

$$F = \frac{Pa}{P} \times 100$$

Onde:

Pa= número de amostras nas quais a espécie "a" está presente.

P= número total de amostras realizadas na estação.

Sendo:

F > 50% ----- espécie constante
10% > F < 49% ----- espécie comum
F < 10% ----- espécie rara

3.3.2. DENSIDADE

A densidade que é a relação entre o número de indivíduos por unidade de área foi expressa em número de indivíduos por arrasto no caso da draga de arrasto e extrapolada para 1 m² no caso do pegador Van-Veen. Os dados apresentados referem-se a densidade média de indivíduos durante o período estudado.

3.3.3. DOMINÂNCIA (D)

Para a determinação da dominância (D), que é a relação entre o número de indivíduos de uma determinada espécie e o número total de indivíduos de cada estação foi utilizada a fórmula abaixo. Utilizou-se para os cálculos a densidade média das espécies descrita anteriormente.

$$Da = \frac{Na}{Na + Nb + \dots Nn} \times 100$$

Onde:

Da= Dominância da espécie "a" na estação

Na,Nb..Nn= número de indivíduos das espécies "a","b"

3.3.4. DIVERSIDADE (H')

A diversidade biológica da taxocenose de bivalves calculada para cada estação utilizando-se o índice de diversidade de SHANNON-WEAVER(1949) "apud" Smith(1986), dado pela seguinte fórmula:

$$H' = - \sum_{i=1}^s n \log_2 n$$

Onde:

H'= diversidade específica

s= número de espécies

n= número de indivíduos de cada espécie

3.3.5. UNIFORMIDADE (J')

A distribuição do número de indivíduos entre as diferentes espécies foi calculada separando-se o componente "uniformidade" do índice de diversidade. Para tal, calculou-se a diversidade máxima($H'_{\text{máx.}}$), que é a diversidade esperada se todas as espécies tivessem um número igual de indivíduos, da seguinte maneira:
 $H'_{\text{máx.}} = \log_2 s.$

Sendo a uniformidade(J') igual a:

$$J' = \frac{H}{H_{\text{máx.}}}$$

3.3.6. TESTE DE MANN-WHITNEY

O teste não-paramétrico de Mann-Whitney(SIEGEL,1975) foi aplicado a uma matriz de dados, cujos valores estavam representados pelas médias dos parâmetros físico-químicos do sedimento e coluna d'água junto ao fundo, com exceção aos de granulometria. O nível de significância escolhido foi de 0,01%, servindo para testar a seguinte hipótese:

H_0 : Não existe diferença significativa entre as médias dos valores dos parâmetros físico-químicos do sedimento e coluna d'água junto ao fundo, nas diferentes estações.

H_1 : As estações se diferenciam quanta aos valores médios dos parâmetros físico-químicos estudados.

3.3.7. ANÁLISE MULTIVARIADA

A análise multivariada é um ramo da matemática que lida com o exame de numerosas variáveis simultaneamente. Seu propósito é tratar os dados multivariados como um todo e por sumarização da estrutura redundante produzir resultados objetivos e breves(GAUCH Jr.,1982).

O método empregado neste trabalho é o de análise classificatória. Foram construídos dendrogramas de associação entre as estações(análise normal) utilizando-se o método aglomerativo hierárquico WPGM, da língua inglesa " Weight Pair Group Method " ou Análise de Agrupamento por Peso Proporcional. A título de comparação foram utilizados dois índices de similaridade; o índice binário Simple Matching(DIGBY and KEMPTON,1987) e o coeficiente de correlação de Bravais-Pearson(SOKAL and ROHLF,1981). Foi, também realizada uma análise inversa(coincidência entre espécies tendo as estações como atributo) utilizando-se somente o índice binário de "simple matching". Para a utilização do coeficiente de correlação de Pearson os dados sofreram uma transformação $\log x + 1$, com o objetivo de normalizar os dados.

Segundo DIGBY and KEMPTON(1987), os métodos de classificação provêm uma análise particularmente útil e objetiva quando associada com uma análise de ordenação.

A análise de ordenação utilizada foi a análise fatorial das correspondências, realizada com a matriz de dados binários.

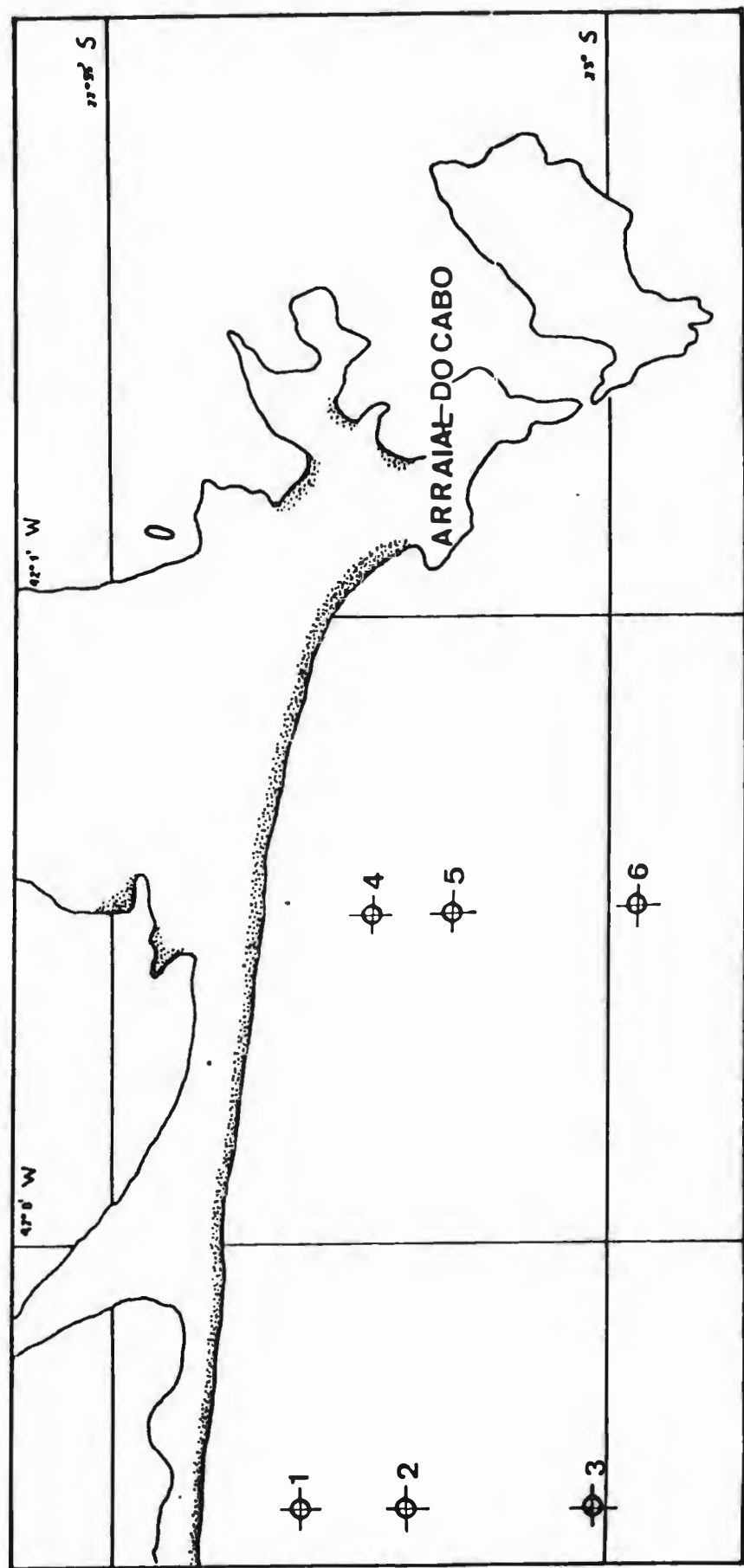


Figura 2: Localização das estações de coleta.

4. RESULTADOS

4.1. FATORES ABIÓTICOS DA COLUNA D'ÁGUA E SEDIMENTO

Os valores relativos à média e desvio-padrão dos diferentes parâmetros físico-químicos da massa d'água junto ao fundo são apresentados na tabela I e a variação mensal desses mesmos parâmetros durante o período estudado aparecem na forma de gráficos nas figuras 3 a 18.

Os menores valores de temperatura ocorreram nos meses de agosto de 1986 a janeiro de 1987 em todas as estações, enquanto que os valores médios mensais foram menores nas estações de maior profundidade.

A salinidade e o oxigênio dissolvido não apresentaram uma variação temporal expressiva durante o período estudado, ficando seus valores médios em torno de 35,5‰ e 4,7 ml/l, respectivamente, em todas as estações.

O fosfato dissolvido variou pouco em todas as estações. Seu valor médio ficou em torno de 0,65µg átomos/l nas estações de 30 e 45 metros e 0,75µg átomos/l nas estações de 60 metros. Seu valor mais elevado ocorreu em maio de 1986(1,61µg átomos/l) na estação 6, enquanto que o mínimo ocorreu em janeiro de 1987(0,12µg átomos/l) na estação 1.

Semelhantemente ao fosfato, o nitrito também variou muito pouco em todas as estações. Seu valor médio ficou próximo de 0,26µg átomos/l, o máximo foi de 0,89µg átomos/l em maio de 1986 na estação 6 e o mínimo de 0,02µg átomos/l em fevereiro de 1987 na estação 1.

O nitrato foi o fator ambiental que mais variou dentro de uma mesma estação e entre as estações. Seu valor máximo (acima de 10,0µg átomos/l) ocorreu em outubro de 1986 em todas as estações. Os maiores valores médios foram verificados nas estações de maior profundidade.

A amônia e o silicato variaram muito pouco temporalmente e entre as estações. O valor médio da amônia ficou ao redor de 1,10µg átomos/l e o do silicato em torno de 5,5µg átomos/l. Foi verificado para o silicato um máximo de 9,36µg átomos/l em agosto de 1986 na estação 3 e um mínimo de 1,83µg átomos/l em abril de 1986 na estação 6.

As médias e os valores de desvio-padrão dos fatores abióticos do sedimento superficial são mostrados na tabela II e as suas variações mensais aparecem nos gráficos das figuras 19 a 30.

O teor de cálcio do sedimento apresentou uma maior variação temporal nas estações de 45 e 60 metros. Seu valor máximo, 38,54mg/g, ocorreu em maio de 1986 na estação 3 e o seu valor mínimo, 0,82mg/g, ocorreu em abril de 1986 na estação 1. Seus valores médios foram ligeiramente mais elevados nas estações de maior profundidade.

O magnésio apresentou um elevado desvio-padrão somente na estação 1, devido principalmente a amostra do mês de outubro de 1986, cuja concentração foi de 168,9mg/g. Excetuando-se a estação 1, percebe-se um aumento dos valores médios correspondente as estações mais profundas.

O fósforo e o nitrogênio apresentaram valores de desvio-padrão muito elevados em todas as estações. Seus maiores valores médios foram observados nas estações de maior profundidade.

Tanto o carbono orgânico quanto o carbono inorgânico apresentaram pouca variação temporal e seus valores médios mais elevados ocorreram nas estações de 60 metros.

Tabela I: Valores médios(\bar{X}) e desvios-padrões(s) dos fatores abióticos da coluna d'água junto ao fundo nas diferentes estações de coleta.

E S T A C O E S							
FATOR		1	2	3	4	5	6
T	X	18,13	17,05	15,96	17,95	16,87	15,85
	s	2,94	2,73	2,43	3,13	2,78	2,09
S	X	35,41	35,64	35,62	35,49	35,57	35,59
	s	1,00	0,31	0,21	0,30	0,22	0,24
O.D	X	4,97	4,69	4,58	4,88	4,75	4,50
	s	0,54	0,49	1,00	0,37	0,48	0,46
PO ₄	X	0,62	0,64	0,72	0,60	0,67	0,78
	s	0,29	0,29	0,24	0,26	0,26	0,33
NO ₂	X	0,27	0,29	0,26	0,29	0,26	0,34
	s	0,24	0,22	0,21	0,30	0,21	0,24
NO ₃	X	5,41	6,43	7,60	5,58	6,93	8,16
	s	3,80	3,23	2,63	3,37	3,10	2,18
NH ₃	X	1,10	1,13	0,99	1,11	1,10	1,05
	s	0,43	0,56	1,00	0,48	0,61	0,59
SiO ₄	X	5,68	5,34	5,94	5,32	5,55	5,72
	s	2,61	2,23	1,00	2,52	2,22	1,91

Tabela II: Valores médios(\bar{X}) e desvios-padrões(s) dos fatores abióticos do sedimento superficial nas diferentes estações de coleta.

E S T A C O E S							
FATOR		1	2	3	4	5	6
Ca	X	2,80	10,67	22,34	3,96	9,64	17,29
	s	1,08	7,29	12,64	1,31	3,26	7,18
Mg	X	16,49	2,81	10,33	0,91	1,83	8,02
	s	50,56	3,06	6,56	0,80	0,93	6,85
P	X	157,69	200,69	359,04	248,20	449,08	624,52
	s	158,66	204,02	117,88	274,92	461,87	516,73
N	X	76,65	131,32	380,97	111,38	253,57	446,32
	s	44,70	143,23	184,02	87,33	158,72	82,32
C.O.	X	0,23	0,20	0,48	0,21	0,22	0,57
	s	0,12	0,10	0,15	0,13	0,10	0,16
C.I.	X	1,48	1,85	2,82	1,02	1,95	2,19
	s	2,20	2,55	1,41	1,44	1,83	1,03

Tabela III: Lista dos fatores abióticos da massa d'água e sedimento analisados com seus respectivos códigos e unidades.

FATOR	CODIGO	UNIDADE
Temperatura	T	°C
Salinidade	S%	‰
Oxigênio Dissolvido	O.D.	ml/l
Fosfato	PO ₄	µg átomos/l
Nitrito	NO ₂	µg átomos/l
Nitrato	NO ₃	µg átomos/l
Amônia	NH ₃	µg átomos/l
Silicato	SiO ₄	µg átomos/l
Cálcio	Ca	mg/g
Magnésio	Mg	mg/g
Fósforo	P	ppm
Nitrogênio	N	ppm
Carbono Orgânico	C.O.	%
Carbono Inorgânico	C.I.	%

Tabela IV: Resultado do teste de Mann-Whitney. Os valores representados são os U calculados. U 0,01(2)16,16=196.

Estações	1	2	3	4	5	6
1	-					
2	166,5	-				
3	179	174	-			
4	170	173,5	185	-		
5	168	164	174,5	174	-	
6	175	172	164	184	175	-

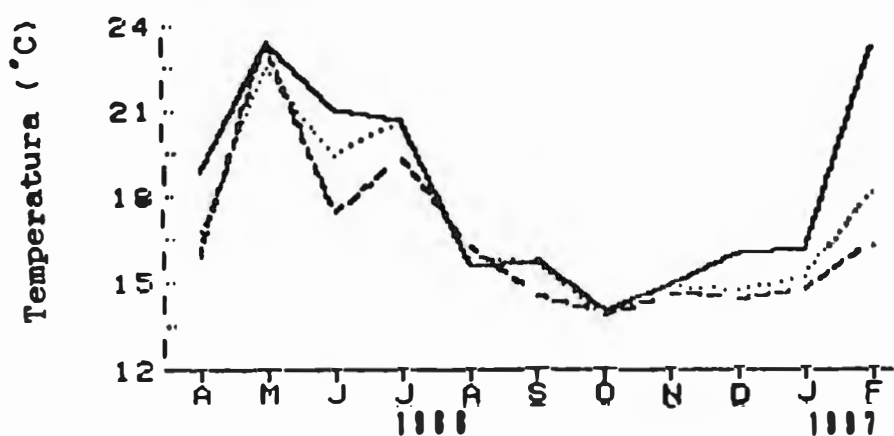


Figura 3: Variação mensal da temperatura na coluna d'água junto ao fundo das estações 1(—), 2(...) e 3(---).

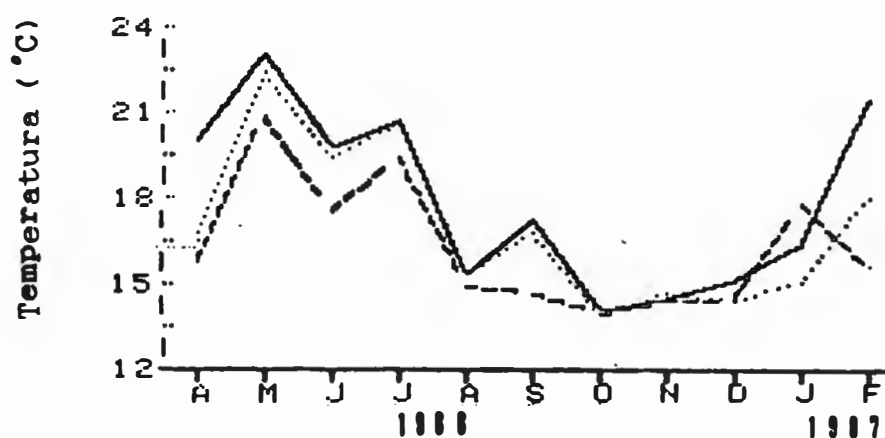


Figura 4: Variação mensal da temperatura na coluna d'água junto ao fundo das estações 4(—), 5(...) e 6(---).

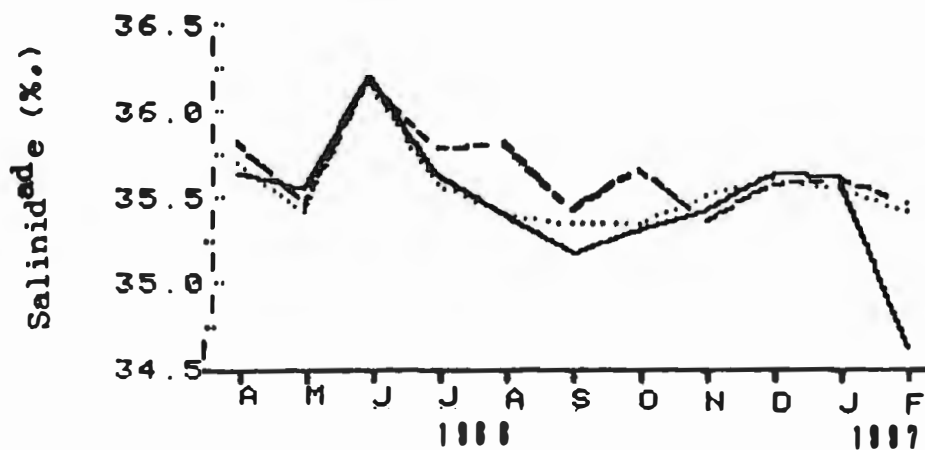


Figura 5: Variação mensal da salinidade na coluna d'água junto ao fundo das estações 1(—), 2(....) e 3(---).

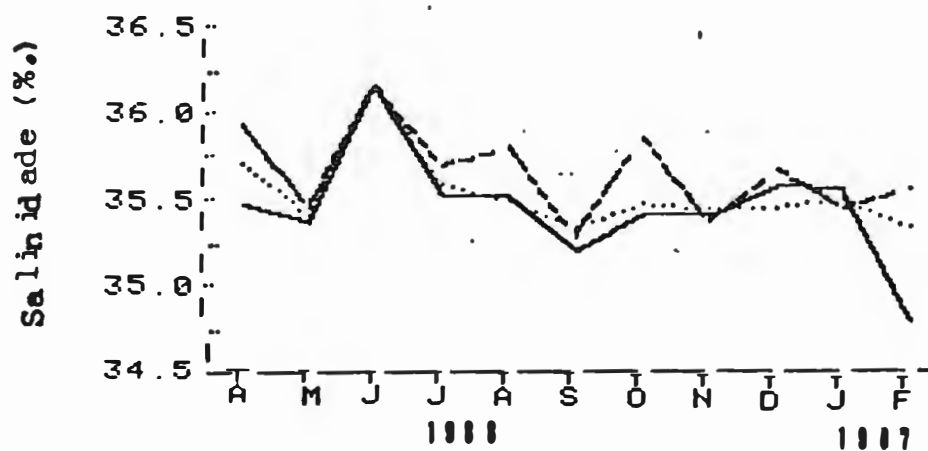


Figura 6: Variação mensal da salinidade na coluna d'água junto ao fundo das estações 4(—), 5(....) e 6(---).

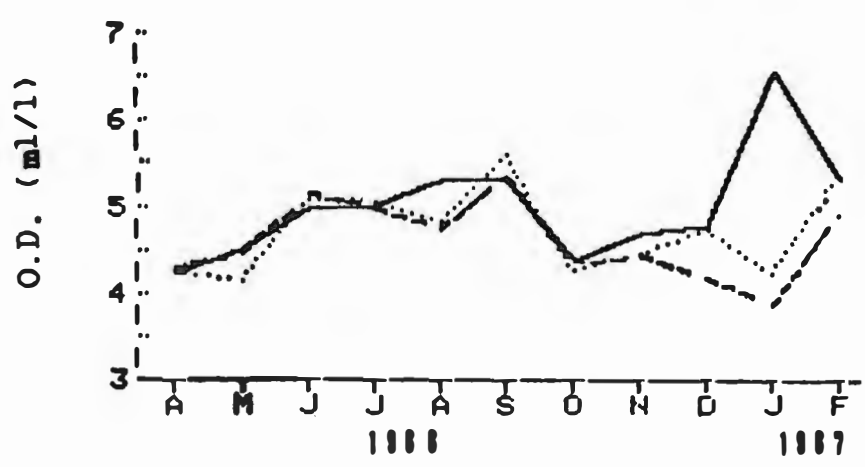


Figura 7: Variação mensal da concentração de oxigênio dissolvido(O.D.) na coluna d'água junto ao fundo nas estações 1(—), 2(....) e 3(---).

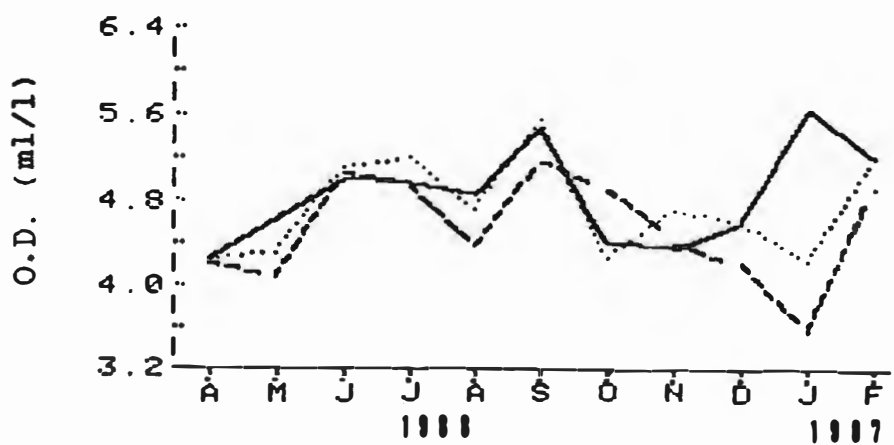


Figura 8: Variação mensal da concentração de oxigênio dissolvido na coluna d'água junto ao fundo nas estações 4(—), 5(....) e 6(---).

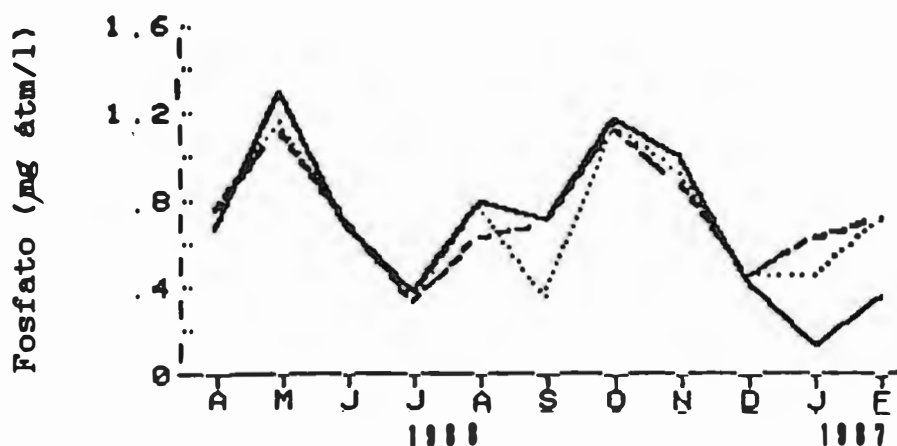


Figura 9: Variação mensal da concentração de fosfato(PO_4) na coluna d'água junto ao fundo nas estações 1(—), 2(....) e 3(---).

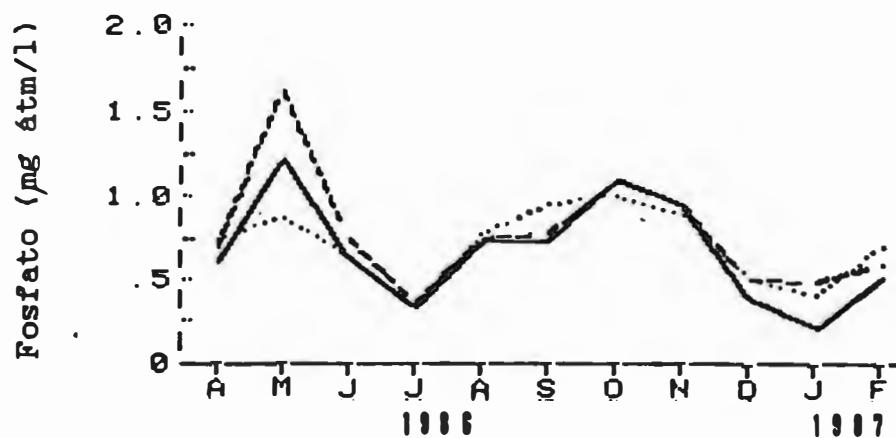


Figura 10: Variação mensal da concentração de fosfato(PO_4) na coluna d'água junto ao fundo nas estações 4(—), 5(....) e 6(---).

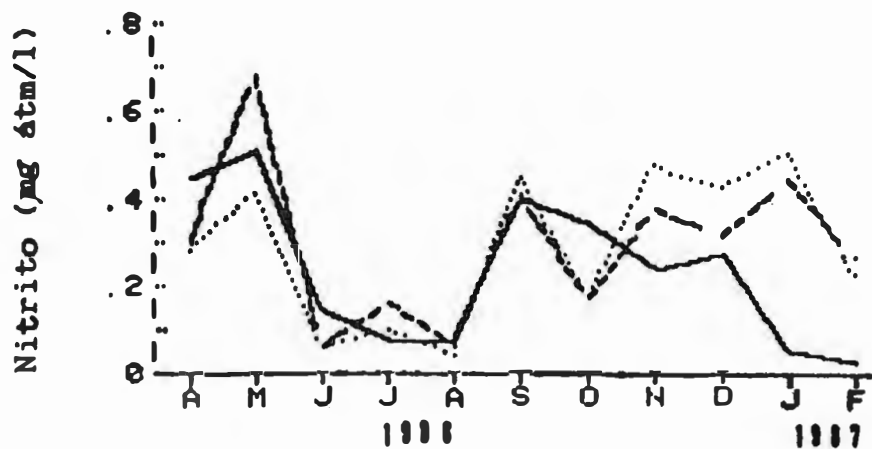


Figura 11: Variação mensal da concentração de nitrito(NO_2) na coluna d'água junto ao fundo nas estações 1(—), 2(....) e 3(---).

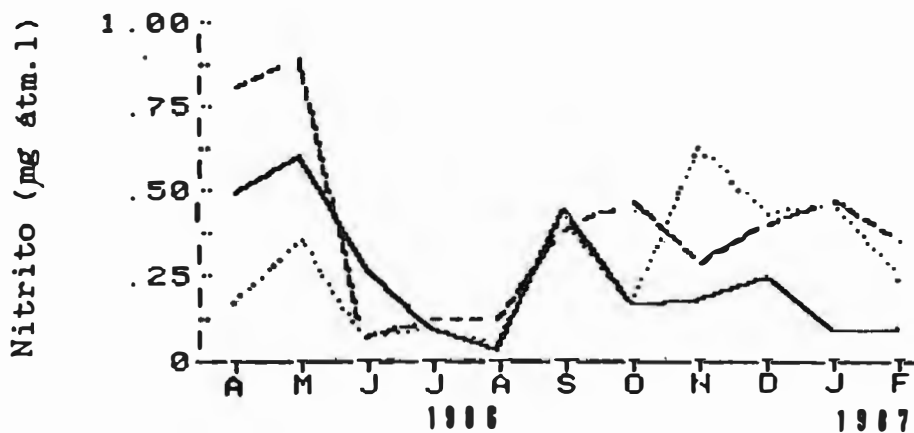


Figura 12: Variação mensal da concentração de nitrito(NO_2) na coluna d'água junto ao fundo nas estações 4(—), 5(....) e 6(---).

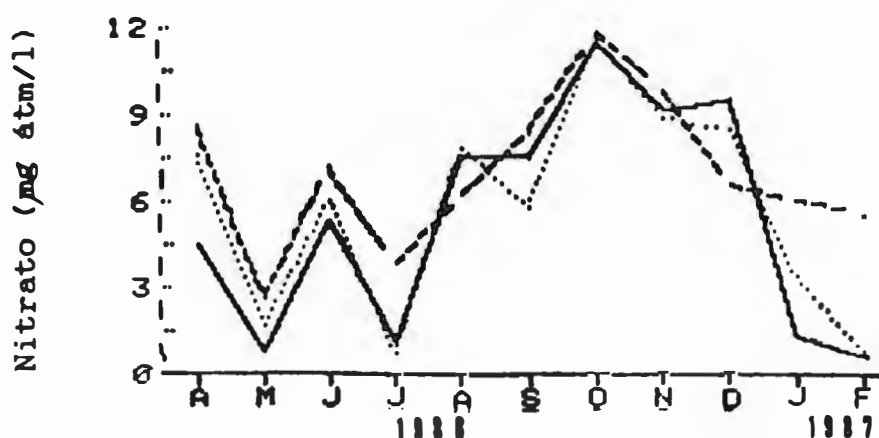


Figura 13: Variação mensal da concentração de nitrato(NO_3) na coluna d'água junto ao fundo nas estações 1(—), 2(....) e 3(---).

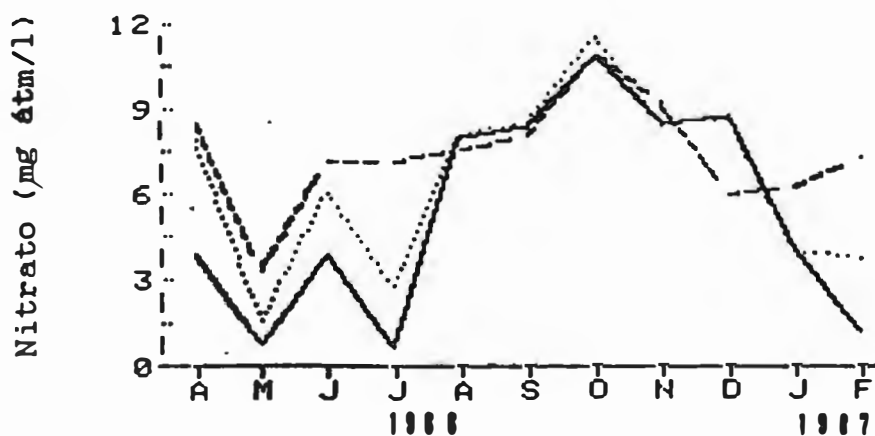


Figura 14: Variação mensal da concentração de nitrato(NO_3) na coluna d'água junto ao fundo nas estações 4(—), 5(....) e 6(---).

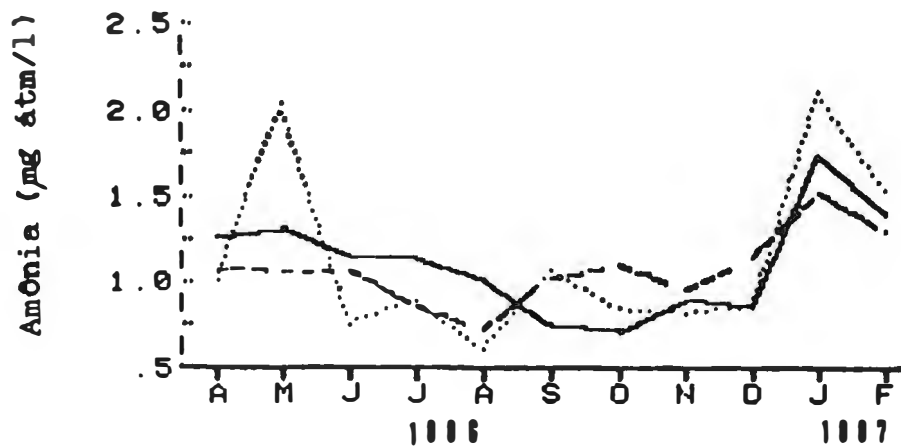


Figura 15: Variação mensal da concentração de amônia(NH_3) na coluna d'água junto ao fundo nas estações 1(—), 2(....) e 3(---).

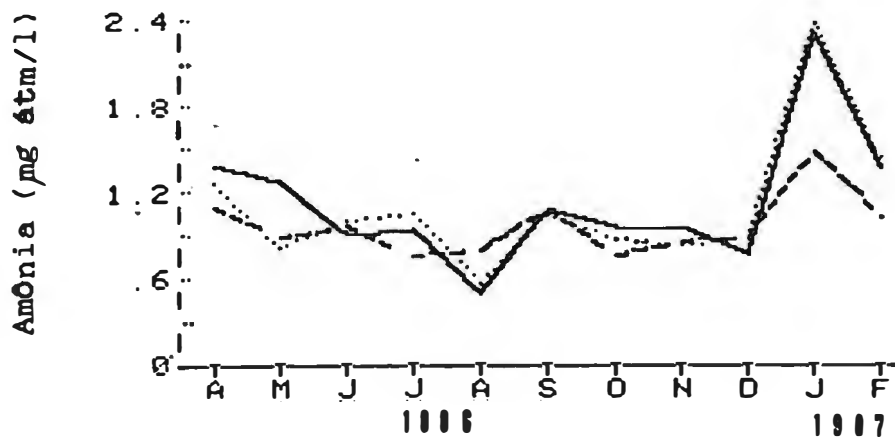


Figura 16: Variação mensal da concentração de amônia(NH_3) na coluna d'água junto ao fundo nas estações 4(—), 5(....) e 6(---).

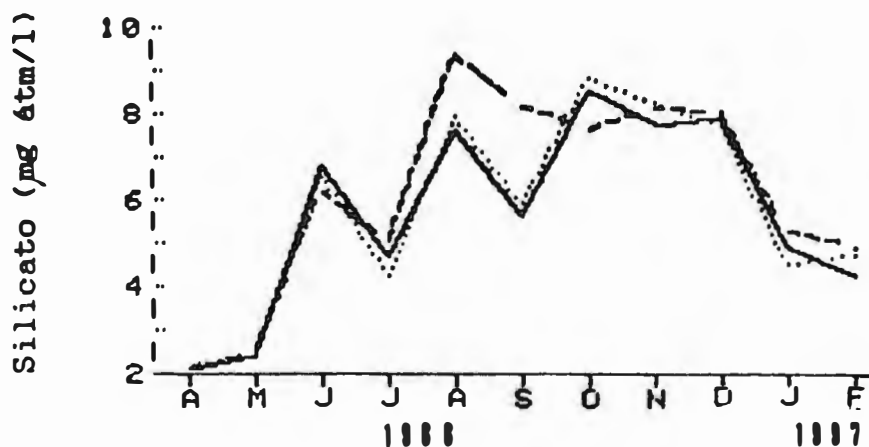


Figura 17: Variação mensal da concentração de silicato (SiO_4) na coluna d'água junto ao fundo nas estações 1(—), 2(....) e 3(---).

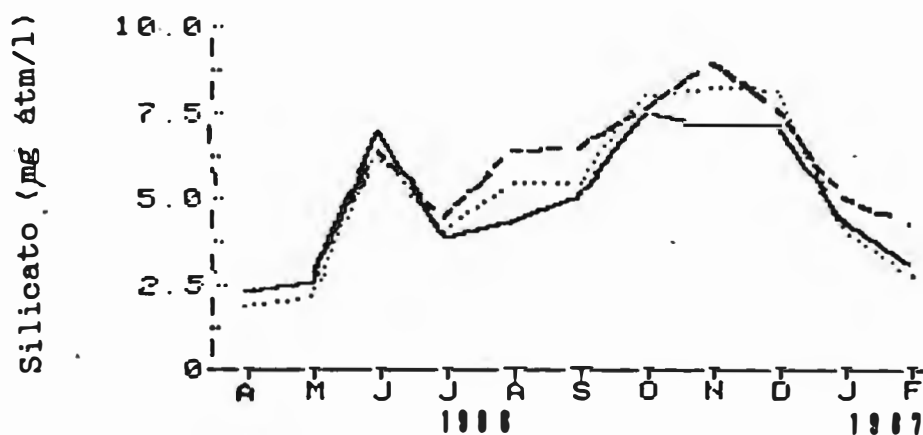


Figura 18: Variação mensal da concentração de silicato (SiO_4) na coluna d'água junto ao fundo nas estações 4(—), 5(....) e 6(---).

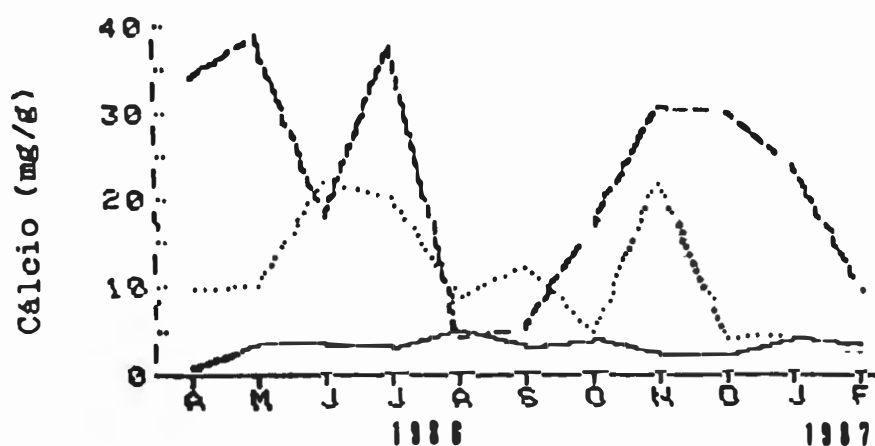


Figura 19: Variação mensal da concentração de cálcio(Ca) do sedimento superficial nas estações 1(—), 2(...) e 3(---).

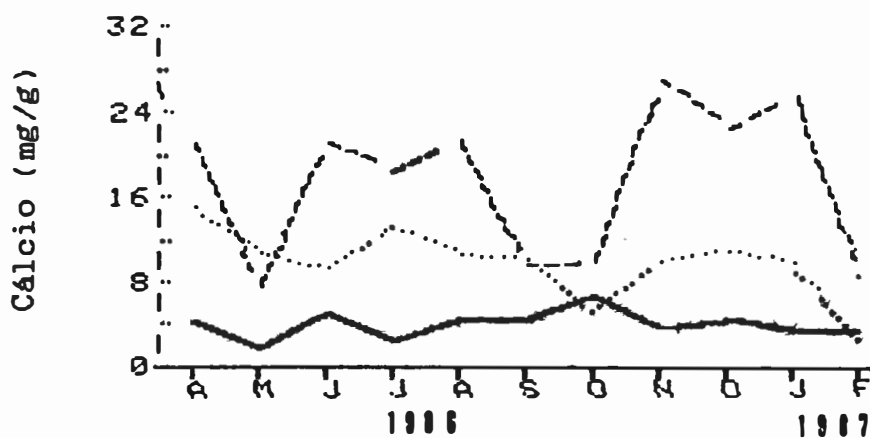


Figura 20: Variação mensal da concentração de cálcio(Ca) do sedimento superficial nas estações 4(—), 5(...) e 6(---).

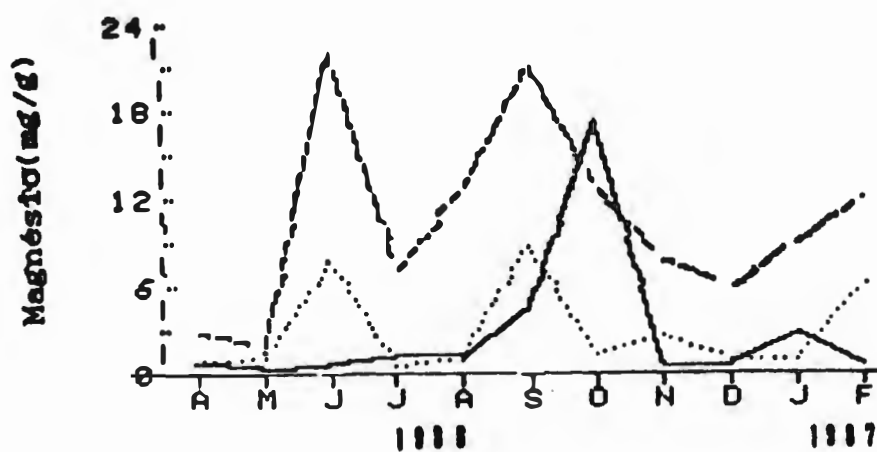


Figura 21: Variação mensal da concentração de magnésio(Mg) do sedimento superficial nas estações 1(—), 2(...) e 3(---).

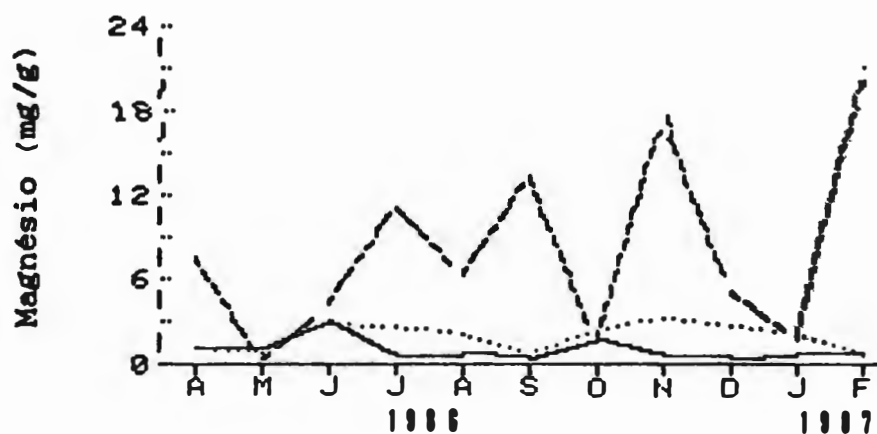


Figura 22: Variação mensal da concentração de magnésio(Mg) do sedimento superficial nas estações 4(—), 5(...) e 6(---).

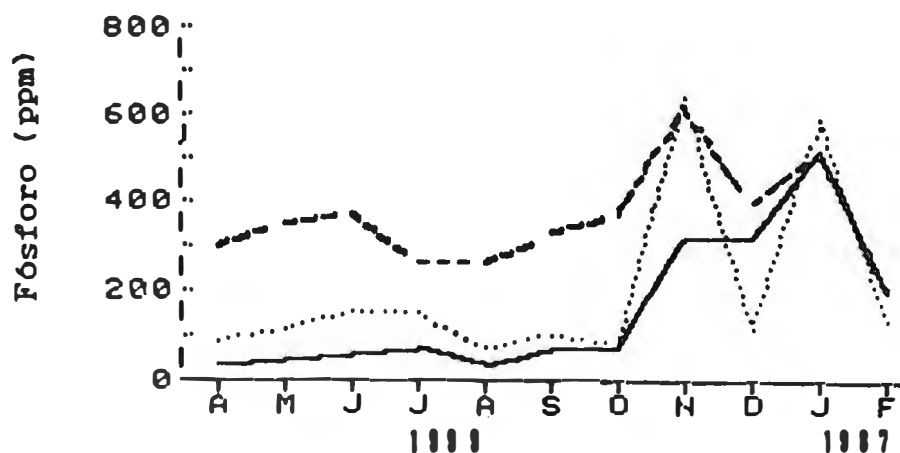


Figura 23: Variação mensal da concentração de fósforo(P) do sedimento superficial nas estações 1(—), 2(...) e 3(---).

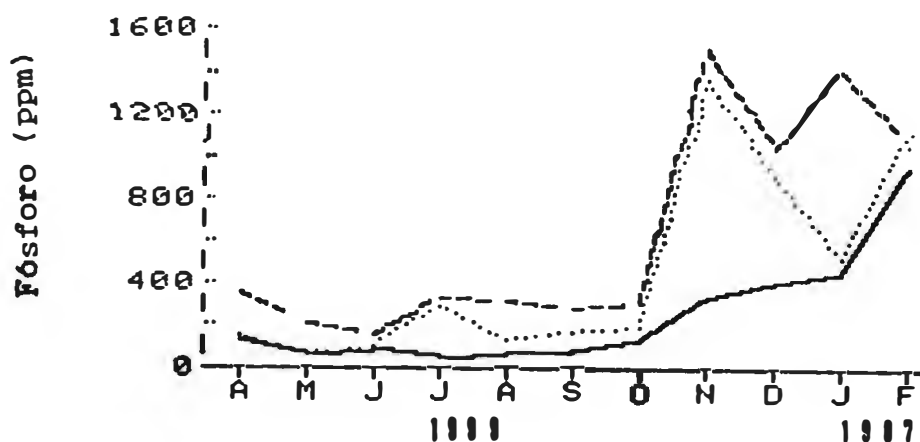


Figura 24: Variação mensal da concentração de fósforo(P) do sedimento superficial nas estações 4(—), 5(...) e 6(---).

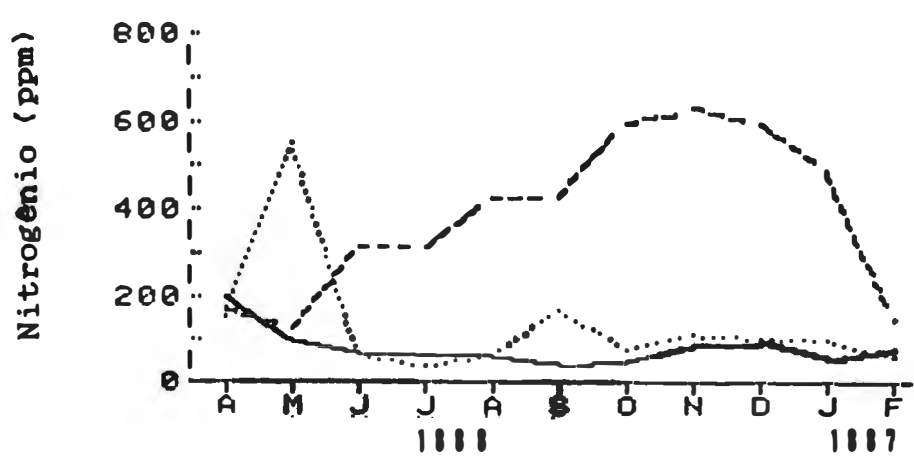


Figura 25: Variação mensal da concentração de nitrogênio(N) do sedimento superficial nas estações 1(—), 2(...) e 3(---).

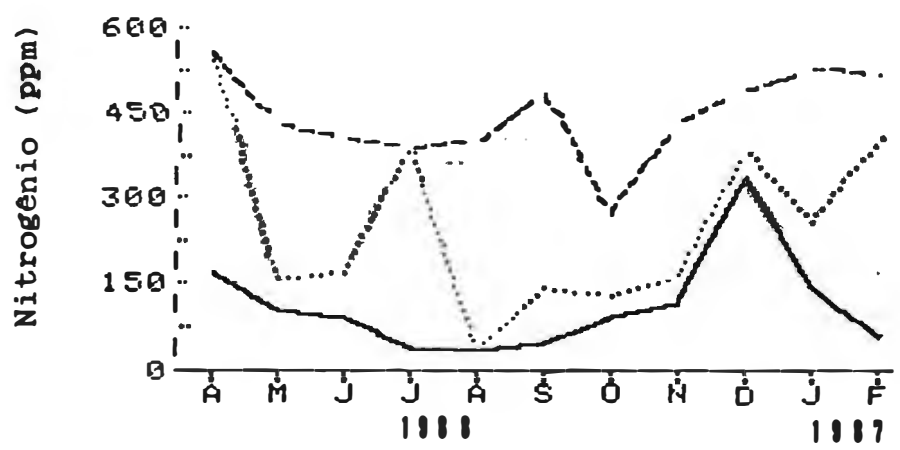


Figura 26: Variação mensal da concentração de nitrogênio(N) do sedimento superficial nas estações 4(—), 5(...) e 6(---).A

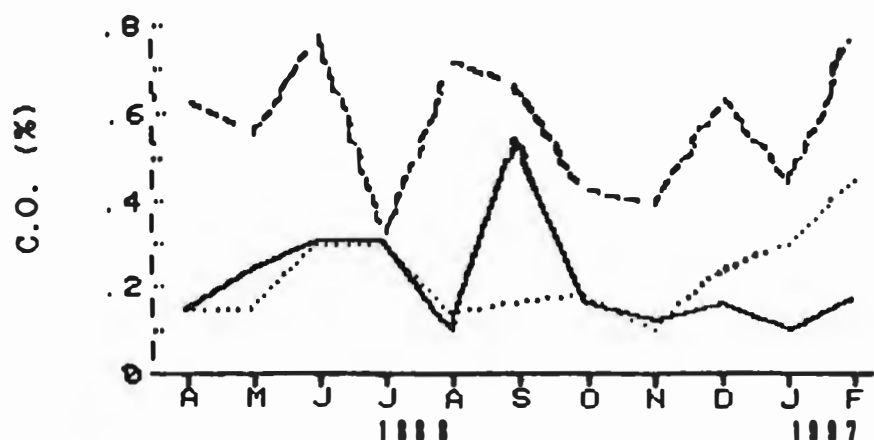


Figura 27: Variação mensal do teor de carbono orgânico(CO) do sedimento superficial nas estações 1(—), 2(...) e 3(---).

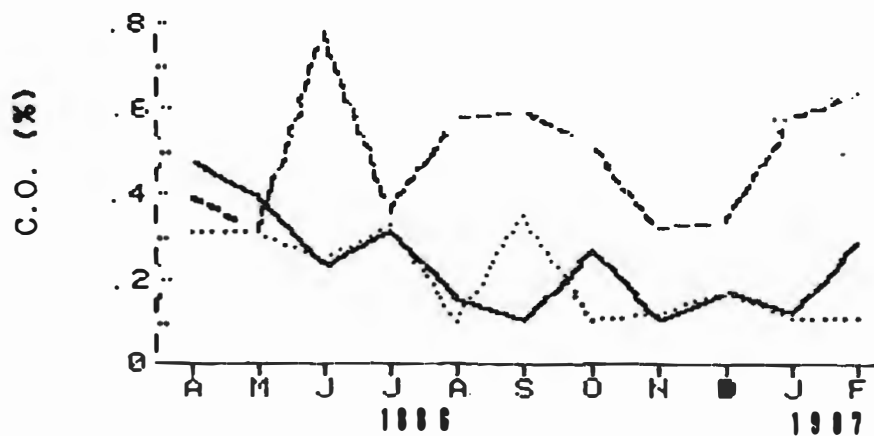


Figura 28: Variação mensal do teor de carbono orgânico(CO) do sedimento superficial nas estações 4(—), 5(...) e 6(---).

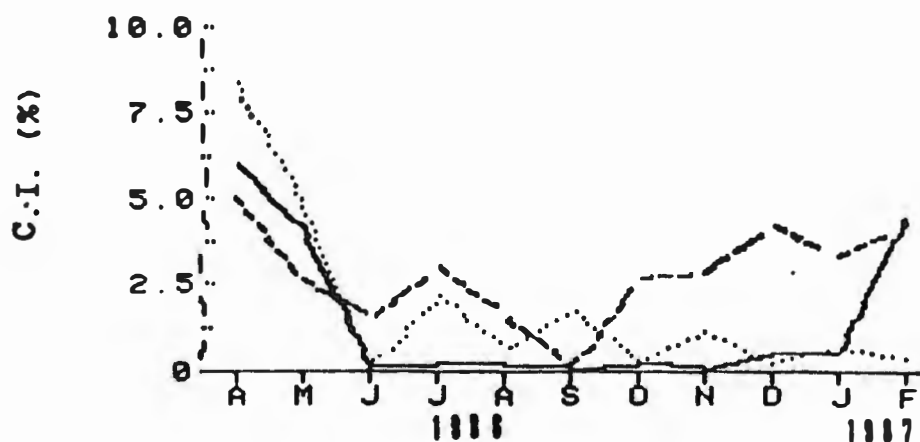


Figura 29: Variação mensal do teor de carbono inorgânico(CI) do sedimento superficial nas estações 1(—), 2(...) e 3(---).

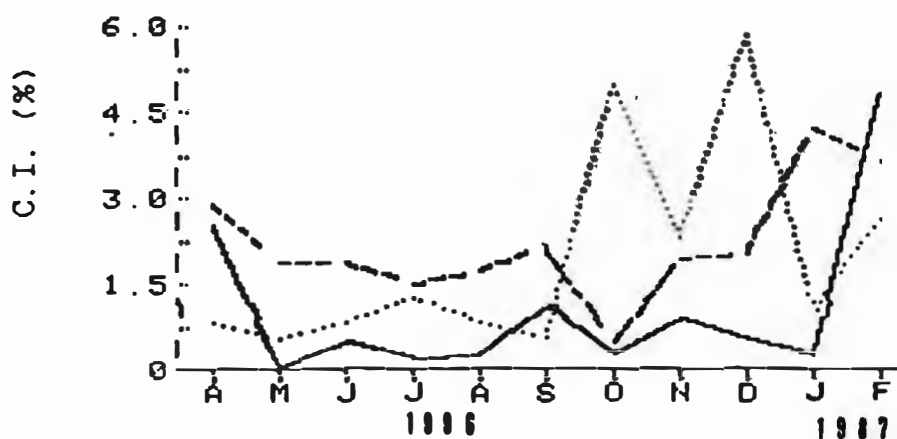


Figura 30: Variação mensal do teor de carbono inorgânico(CI) do sedimento superficial nas estações 4(—), 5(...) e 6(---).

4.2. GRANULOMETRIA

Os parâmetros estatísticos descritores de granulometria são apresentados nas tabelas V a X.

Na estação 1, 100% das amostras foram classificadas como areia média, segundo os valores de diâmetro médio e mediana. Com relação ao desvio-padrão gráfico inclusivo, 64% das amostras foram consideradas bem selecionadas e 36% muito bem selecionadas. As medidas de assimetria gráfica mostram que 82% das amostras possuem assimetria fina, enquanto que a curtose mostra que 45% das amostras são mesocúrticas e 36% são platicúrticas.

A areia média representou 90% das amostras da estação 2, segundo a mediana e 82% com base na média. Um total de 45% dessas amostras foi considerado bem selecionado. As outras amostras variaram entre moderadamente bem selecionadas (2 amostras), moderadamente selecionadas (2 amostras) e pobremente selecionada (1 amostra). Com relação à assimetria, a variação foi de 36% das amostras com assimetria fina, 3 amostras simétricas, 2 amostras com assimetria grossa e 1 amostra com assimetria fortemente fina. Um total de 64% dessas amostras foi classificado como leptocúrtico.

A estação 3 apresentou 90% e 100% das amostras classificadas como areia fina, segundo a mediana e a média, respectivamente. O desvio-padrão indicou que 54% das amostras são moderadamente selecionadas, enquanto que 45%

mostraram assimetria fortemente grossa. Mais da metade das amostras são leptocúrticas.

Um total de 73% das amostras da estação 4 foi classificado como areia média, baseado nos parâmetros de média e mediana. As amostras bem selecionadas representaram 54% do total. A variação da assimetria foi de 27% com assimetria fina, 27% com assimetria fortemente fina, 27% com assimetria grossa e 1 amostra assimétrica. Com relação a curtose 36% das amostras são mesocúrticas, 36% são leptocúrticas e 27% muito leptocúrticas.

Na estação 5, 60% das amostras foram caracterizadas como areia média, segundo a média e a mediana. Amostras bem selecionadas representaram 45% do total. A assimetria variou de assimetria fortemente fina(27%), 2 amostras simétricas, 1 amostra com assimetria fina, 2 amostras com assimetria grossa e 1 com assimetria fortemente grossa.

A estação 6 teve 90,1% das amostras classificadas como areia fina. O desvio-padrão gráfico do sedimento classificou o sedimento da seguinte forma: 36% das amostras como moderadamente bem selecionadas, 36% bem selecionadas e 27% moderadamente selecionadas. Um total de 45% das amostras é simétrico, enquanto que 73% é leptocúrtico.

Tabela V : Variação mensal das frações granulométricas e respectivas mediana(Mdo), média(Mz), desvio-padrão gráfico inclusivo(σ_1), assimetria gráfica inclusiva(Sk_1) e curtose gráfica(K_G) na estação 1.

Phi	Abr. 86	Mai. 86	Jun. 86	Jul. 86	Ago. 86	Set. 86
-1,00	0,02	0	0,12	0,22	0,04	0,03
-0,50	0,04	0	0,11	0,15	0,03	0,02
0	0,01	0,08	0,05	0,04	0,07	0,04
0,50	0,12	0,05	0,29	0,26	0,13	0,10
1,00	2,51	3,42	11,92	12,18	13,60	3,91
1,50	43,42	44,19	54,18	65,90	52,38	72,12
2,00	44,59	45,54	29,71	17,74	29,78	19,95
2,50	4,81	2,36	1,13	1,51	1,55	0,61
3,00	1,90	1,31	0,72	0,59	1,10	0,16
3,50	0,97	0,09	0,26	0,14	0,08	0,09
4,00	0,03	0,01	0,01	0,01	0	0,06
<4,00	0	0	0	0	0	0
Mdo	1,50	1,50	1,25	1,25	1,25	1,25
Mz	1,50	1,50	1,33	1,25	1,33	1,25
σ_1	0,38	0,38	0,38	0,38	0,38	0,34
Sk_1	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	0,42
K_G	1,02	1,02	1,02	1,02	0,68	0,82

Continuação da tabela V.

Phi	Out. 86	Nov. 86	Dez. 86	Jan. 87	Fev. 87
-1,00	0	0	0	0,06	0
-0,50	0	0	0,05	0,09	0,03
0	0,02	0,02	0,04	0,05	0,03
0,50	0,05	0,04	0,15	0,14	0,85
1,00	7,29	6,33	5,14	4,29	3,05
1,50	58,05	48,80	80,34	51,80	77,10
2,00	30,12	39,57	11,52	38,30	15,87
2,50	1,25	2,14	0,05	1,65	1,81
3,00	0,94	0,79	0	1,92	0,66
3,50	0,33	0,65	0	0,17	0,10
4,00	0,66	0,08	0	0,04	0
<4,00	0	0	0	0	0
Mdo	1,25	1,50	1,25	1,50	1,25
Mz	1,25	1,42	1,17	1,42	1,25
σ_1	0,38	0,38	0,28	0,34	0,28
Sk_1	0,27	-0,27	0,25	0,17	0,25
K_G	1,02	0,68	0,79	0,82	1,64

Tabela VI: Variação mensal das frações granulométricas e respectivas mediana(Mdo), média(Mz), desvio-padrão gráfico inclusivo(G_1), assimetria gráfica inclusiva(Sk_1) e curtose gráfica(K_3) da estação 2.

Phi	Abr.86	Mai.86	Jun.86	Jul.86	Ago.86	Set.86
-1,00	0	0	0,06	0,03	1,54	0
-0,50	0,16	0,09	0,04	0,04	0,53	0,16
0	0,30	0,20	0,04	0,23	0,62	0,20
0,50	2,14	1,24	0,12	0,71	3,62	0,70
1,00	23,65	11,08	6,04	2,54	29,59	2,91
1,50	36,07	21,86	54,47	12,14	40,66	0,43
2,00	19,50	20,71	33,29	28,26	20,39	14,46
2,50	5,53	14,79	1,85	23,01	1,23	33,16
3,00	9,74	14,33	2,12	18,49	0,09	30,27
3,50	0,53	12,65	0,24	11,17	0,11	8,82
4,00	0	0,36	0	0,48	0,06	0,22
<4,00	0	0	0	0	0	0
Mdo	1,25	1,75	1,50	2,00	1,25	2,50
Mz	1,42	1,92	1,42	2,17	1,25	2,50
G_1	0,75	0,92	0,41	0,75	0,51	0,69
Sk_1	0,37	0,26	-0,17	0,27	-0,07	-0,02
K_3	1,37	0,75	1,23	1,02	0,96	1,37

Continuação da tabela VI.

Phi	Out.86	Nov.86	Dez.86	Jan.87	Fev.87
-1,00	0,22	0,08	0,44	0,04	0
-0,50	0,26	0,33	0,58	0,16	0,07
0	0,26	0,56	0,31	0,20	0,11
0,50	0,16	1,40	1,98	0,82	0,45
1,00	26,95	12,44	30,81	23,06	22,09
1,50	45,48	26,90	48,71	54,55	51,09
2,00	17,26	26,73	13,63	18,68	24,02
2,50	2,95	12,83	0,78	0,18	0,34
3,00	2,48	9,83	0,12	0,07	0,01
3,50	1,02	6,36	0	0	0
4,00	0,07	0,34	0	0	0
<4,00	0,04	0	0	0	0
Mdo	1,25	1,75	1,25	1,25	1,25
Mz	1,25	1,92	1,17	1,17	1,25
G_1	0,44	1,03	0,41	0,48	0,48
Sk_1	0,17	0,27	-0,17	0	0
K_3	1,84	1,43	0,82	1,23	1,23

Tabela VII: Variação mensal das frações granulométricas e respectivas mediana(Mdo), média(Mz), desvio-padrão gráfico inclusivo(G_1), assimetria gráfica inclusiva(Sk_1) e curtose gráfica(K_3) na estação 3.

Phi	Abr.86	Mai.86	Jun.86	Jul.86	Ago.86	Set.86
-1,00	0	0	0	0,56	0	1,53
-0,50	0,12	0,10	0	0,49	0,01	0,15
0	0,36	0,25	0,11	0,69	0,03	0,66
0,50	1,86	1,01	1,02	3,42	0,32	2,48
1,00	5,43	3,66	2,28	10,25	1,81	2,68
1,50	5,94	5,29	2,52	9,68	2,71	10,67
2,00	3,97	5,16	3,53	5,55	5,71	7,01
2,50	4,78	5,67	5,62	7,06	6,03	8,07
3,00	28,03	21,43	32,02	26,39	45,83	24,37
3,50	37,81	44,99	46,72	28,55	31,43	30,67
4,00	4,48	5,87	3,17	3,05	2,65	2,50
<4,00	0	0	0	1,18	0	0,89
Mdo	3,00	3,00	3,00	2,75	2,75	2,75
Mz	2,75	2,83	3,00	2,33	2,83	2,58
G_1	0,93	0,83	0,63	1,05	0,53	1,09
Sk_1	-0,02	0	-0,20	-0,47	0,11	-0,31
K_3	1,77	1,64	2,05	0,76	1,23	1,15

Continuação da tabela VII.

Phi	Out.86	Nov.86	Dez.86	Jan.87	Fev.87
-1,00	0,04	0,07	0,22	0,06	0,11
-0,50	0,32	0,20	0,18	0,06	0,08
0	0,77	0,47	0,85	0,50	0,16
0,50	1,87	1,24	2,19	1,25	0,29
1,00	5,05	3,66	4,48	4,15	0,70
1,50	5,37	4,30	7,72	6,17	5,25
2,00	4,59	4,97	2,95	5,92	79,18
2,50	5,56	4,84	6,32	7,54	3,06
3,00	27,89	29,97	43,70	39,48	9,63
3,50	37,87	38,93	25,87	29,31	1,93
4,00	4,79	5,08	2,42	3,36	0
<4,00	0,79	0,09	0,59	0,45	0
Mdo	3,00	3,00	2,75	2,75	1,75
Mz	2,75	2,83	3,00	2,58	2,83
G_1	0,93	0,83	0,85	0,75	0,28
Sk_1	-0,41	0	-0,44	-0,37	0
K_3	1,77	1,64	2,25	1,37	0,82

Tabela VIII: Variação mensal das frações granulométricas e respectivas mediana(Mdo), média(Mz), desvio-padrão gráfico inclusivo(G_1), assimetria gráfica inclusiva(Sk_1) e curtose gráfica(K_3) na estação 4.

Phi	Abr.86	Mai.86	Jun.86	Jul.86	Ago.86	Set.86
-1,00	0	0	0,12	0	0	0
-0,50	0	0	0,08	0,02	0,02	0,01
0	0,02	0	0,14	0,05	0,07	0,04
0,50	0,05	0,02	0,17	0,06	0,04	0,03
1,00	0,22	0,28	0,33	1,86	0,11	7,04
1,50	1,22	9,78	15,56	45,62	5,59	14,91
2,00	8,42	52,63	16,97	44,40	41,78	60,67
2,50	15,57	19,96	35,83	5,54	36,77	17,35
3,00	44,21	13,28	25,50	0,40	14,02	4,10
3,50	29,38	3,68	3,39	0,11	0,68	0,44
4,00	0,44	0,08	0,03	0	0,02	0,09
<4,00	0	0	0	0	0	0
Mdo	2,75	2,00	2,25	1,50	2,00	1,50
Mz	2,66	2,00	1,92	1,50	2,00	1,92
G_1	0,51	0,51	0,61	0,38	0,38	0,41
Sk_1	-0,07	0,46	-0,22	0,27	0,27	0,17
K_3	1,43	1,43	1,09	1,02	1,02	2,46

Continuação da tabela VIII.

Phi	Out.86	Nov.86	Dez.86	Jan.87	Fev.87
-1,00	0	0	0,01	0	0
-0,50	0	0	0,02	0	0
0	0,02	0,02	0,11	0,02	0
0,50	0,03	0,06	0,10	0,49	0,10
1,00	0,30	0,17	0,27	0,50	0,50
1,50	0,38	1,08	2,05	11,11	20,96
2,00	3,68	11,23	75,35	61,31	70,08
2,50	9,41	14,99	19,12	23,59	5,64
3,00	56,40	50,92	2,30	0	0,93
3,50	28,42	20,02	0,19	0	0,24
4,00	0,69	0,35	0,03	0	0
<4,00	0	3,76	0	0	0
Mdo	2,75	2,75	1,75	1,75	1,75
Mz	2,83	2,58	1,83	1,83	1,67
G_1	0,41	0,51	0,34	0,38	0,38
Sk_1	0,17	-0,18	0,42	0,27	-0,27
K_3	1,23	1,43	1,64	1,02	2,05

Tabela IX: Variação mensal das frações granulométricas e respectivas mediana(Mdo), média(Mz), desvio-padrão gráfico inclusivo(G_1), assimetria gráfica inclusiva(Sk_1) e curtose gráfica(K_3) da estação 5.

Phi	Abr.86	Mai.86	Jun.86	Jul.86	Ago.86	Set.86
-1,00	0	0	0	0,19	0,18	0,04
-0,50	0	0	0,02	0	0,20	0,12
0	0	0,04	0,07	0,22	0,21	0,66
0,50	0,04	0,13	0,31	0,28	0,48	9,04
1,00	0,10	0,32	0,67	7,25	6,17	10,64
1,50	0,24	0,51	1,16	35,26	40,72	12,90
2,00	0,43	1,96	1,73	26,67	39,00	43,07
2,50	1,94	12,13	7,95	10,45	10,78	18,41
3,00	20,19	64,62	56,55	8,67	1,01	0,96
3,50	73,68	18,36	27,63	5,58	0,13	0,14
4,00	1,74	0,82	7,53	2,38	0	2,80
<4,00	0	0	0	2,51	0	0
Mdo	2,75	2,75	2,75	1,50	1,50	1,75
Mz	2,67	2,75	2,83	1,75	1,50	1,67
G_1	0,28	0,35	0,41	0,89	0,48	0,71
Sk_1	-0,12	0	0,16	0,46	0	-0,33
K_3	1,64	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23

Continuação da tabela IX.

Phi	Out.86	Nov.86	Dez.86	Jan.87	Fev.87
-1,00	0,01	0	0,07	0,05	3,24
-0,50	0,05	0	0,06	0,16	3,01
0	0,11	0,08	0,13	0,04	2,60
0,50	2,33	0,20	0,20	0,16	3,12
1,00	0,45	0,91	0,30	0,23	0,07
1,50	2,76	2,83	69,24	1,57	52,45
2,00	4,83	1,36	22,44	44,72	19,00
2,50	8,52	2,83	4,51	33,40	2,11
3,00	51,72	0,40	2,54	17,89	3,80
3,50	27,45	1,41	0,26	1,09	1,86
4,00	0,12	29,62	0	0,05	0,05
<4,00	0	0,05	0	0	0
Mdo	2,75	*	1,50	2,00	1,50
Mz	2,75	*	1,42	2,00	1,50
G_1	0,59		0,38	0,41	0,97
Sk_1	-0,16		0,07	0,33	0,33
K_3	1,84		2,05	0,82	2,60

Tabela X: Variação mensal das frações granulométricas e respectivas mediana(Mdo), média(Mz), desvio-padrão gráfico inclusivo(G_1), assimetria gráfica inclusiva(Sk_1) e curtose gráfica(K_3) da estação 6.

Phi	Abr.86	Mai.86	Jun.86	Jul.86	Ago.86	Set.86
-1,00	0	0	0	0	0,03	0
-0,50	0	0	0,16	1,44	0,09	0,03
0	0	3,03	0,32	1,51	0,39	0,13
0,50	0,08	2,92	1,18	1,76	1,70	0,73
1,00	0,92	1,64	2,17	2,72	3,30	1,73
1,50	2,90	1,47	1,89	3,28	5,52	3,02
2,00	1,61	23,89	3,93	5,32	10,00	6,69
2,50	23,07	17,88	7,90	9,00	39,69	11,34
3,00	48,79	33,15	48,21	34,37	33,24	43,30
3,50	19,36	13,43	28,69	36,36	3,15	30,00
4,00	1,06	2,02	3,19	1,43	1,11	1,61
<4,00	0	0	0	2,78	0	0
Mdo	2,75	2,50	2,75	2,75	2,50	2,75
Mz	2,75	2,33	2,75	2,67	2,33	2,75
G_1	0,51	0,80	0,53	0,77	0,44	0,59
Sk_1	-0,07	-0,37	0	-0,35	-0,05	-0,16
K_3	1,43	0,92	1,23	1,17	1,23	1,23

Continuação da tabela X.

Phi	Out.86	Nov.86	Dez.86	Jan.87	Fev.87
-1,00	0	0	0	0	0,22
-0,50	0,01	0,03	0,05	0,05	0,21
0	0,02	0,09	0,08	0,10	0,63
0,50	0,07	0,16	0,18	0,29	1,57
1,00	0,43	0,70	0,62	1,17	4,23
1,50	2,71	1,31	1,69	27,72	16,22
2,00	1,57	2,93	2,78	54,23	17,95
2,50	2,79	4,76	4,47	10,13	15,65
3,00	51,20	43,82	42,25	4,27	36,19
3,50	36,32	38,58	38,61	0,48	5,30
4,00	1,81	4,02	4,36	0	0,27
<4,00	0	1,48	2,23	0,12	0
Mdo	3,00	3,00	3,00	1,75	2,25
Mz	3,00	3,00	3,00	1,67	2,08
G_1	0,41	0,51	0,49	0,45	0,75
Sk_1	-0,33	-0,07	-0,16	-0,09	-1,17
K_3	1,23	1,43	1,64	1,43	0,82

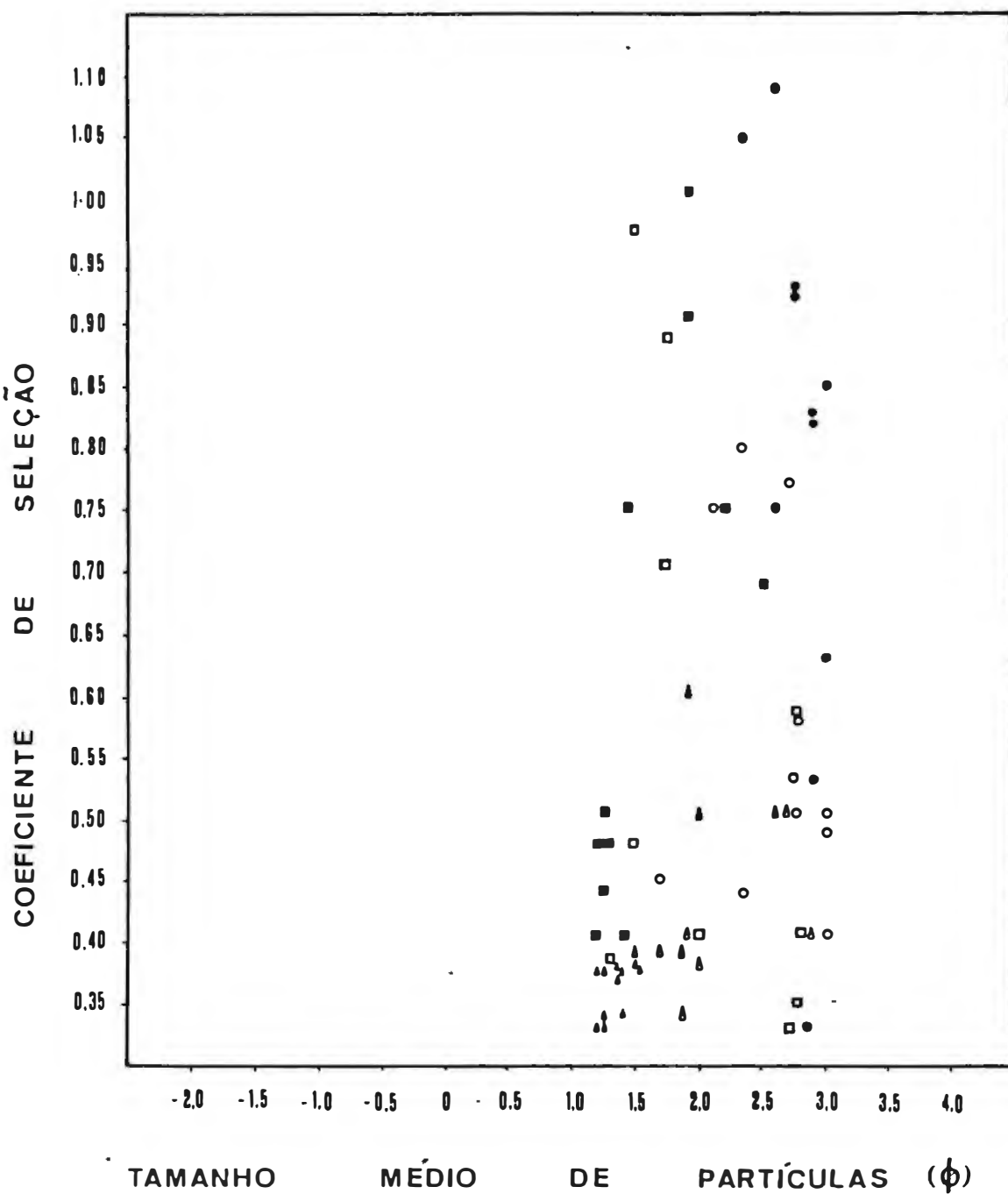


Figura 31: Relação entre os valores de tamanho médio de partículas e o coeficiente de seleção, sendo (▲) estação 1, (■) estação 2, (●) estação 3, (△) estação 4, (◻) estação 5 e (○) estação 6.

4.3. DADOS BIÓTICOS

Durante o período de duração deste trabalho foram coletadas e identificadas 45 espécies de moluscos bivalves, pertencentes a 40 gêneros e 29 famílias. Destas espécies, 38 foram coletadas com a draga de arrasto e 29 com o pegador Van-Veen. Somente duas espécies foram coletadas com a rede de arrasto e com frequência muito baixa no total da amostragem. A variação mensal dessas espécies por profundidade, reunindo os dados de draga e Van-Veev é mostrada na tabela XXIII e o número total de indivíduos, com suas respectivas frequências, por profundidade, são apresentados na tabela XXIV.

A relação destas espécies é apresentada em ordem sistemática segundo ABBOTT(1974)

RELAÇÃO SISTEMÁTICA

PALAEOTAXODONTA

NUCULIDAE

Nucula puelcha Orbigny, 1846

MALLETIIDAE

Malletia cumingii (Hanley, 1860)

NUCULANIDAE

Nuculana larranagai Klappenbach e Scarabino, 1968

Adrana patagonica (Orbigny, 1846)

CRYPTODONTA

SOLEMYIDAE

Solemya patagonica E. A. Smith, 1885

PTERIOMORPHA

ARCIDAE

Anadara chemnitzii (Philippi, 1851)

Lunarca ovalis (Bruguière, 1789)

LIMOPSIDAE

Limopsis antillensis Dall, 1881

GLYCIMERIDIDAE

Glycimeris longior (Sowerby, 1833)

MYTILIDAE

Perna perna (Linnaeus, 1758)

Crenella divaricata (Orbigny, 1846)

Musculus lateralis (Say, 1822)

PECTINIDAE

Chlamys tehuelchus (Orbigny, 1846)

LIMIDAE

Lima thryptica Penna, 1971

OSTREIDAE

Crassostrea rizophorae (Guilding, 1828)

HETERODONTA

LUCINIDAE

Codakia pectinella C.B. Adams, 1852

Myrthea lens (Verrill e Smith, 1880) *

THYASIRIDAE

Thyasira croulinensis Jeffreys, 1874

UNGULINIDAE

Diplodonta sp

CARDITIDAE

Carditamera plata (Ihering, 1907)

CRASSATELIDAE

Crassinella lunulata (Conrad, 1834)

CARDIIDAE

Trachycardium muricatum (Linnaeus, 1758)

MACTRIDAE

Mactra petiti Orbigny, 1846

Mactra janeiroensis E.A. Smith, 1915

Raeta plicatella (Lamarck, 1818) **

MESODESMATIDAE

Ervilia concentrica (Holmes, 1860)

TELLINIDAE

Tellina petitiana Orbigny, 1846

Tellina gibber Ihering, 1907

Macoma cleryana (Orbigny, 1846)

Macoma tenta (Say, 1834)

SEMELIDAE

Semele nuculoides (Conrad, 1841)

Abra lioica (Dall, 1881)

VENERIDAE

Pitar rostratus (Koch, 1844)

Transenpitar americana (Doello-Jurado, 1951)

Chione pubera (Bory Saint-Vincent, 1827)

COOPERELLIDAE

Cooperella atlantica Rehder, 1943

CORBULIDAE

Corbula caribaea Orbigny, 1842
Corbula lyoni Pilsbry, 1897
Corbula patagonica Orbigny, 1846

PHOLADIDAE

Martesia fragilis Verrill e Bush, 1890

LYONSIDAE

Entodesma beana (Orbigny, 1846)

PERIPLOMATIDAE

Periploma compressa Orbigny, 1846

POROMYIDAE

Poromya cymata Dall, 1889 *

CUSPIDARIIDAE

Cuspidaria brasiliensis E.A. Smith, 1915 *
Cardiomya perrostrata (Dall, 1881)

* Só foram encontradas conchas vazias.

** Espécie encontrada no conteúdo estomacal de
Astropecten armatus brasiliensis (Asteroidea).

4.3.1 DRAGA DE ARRASTO

Os valores de frequência relativa, densidade e dominância das espécies coletadas com a draga de arrasto se encontram nas tabelas XI, XII e XIII. As variações no número de espécies, número total de indivíduos coletados, diversidade e uniformidade de cada estação são mostrados na forma de gráficos nas figuras 32 e 33.

Na estação 1, situada na isóbata de 30 metros, foram coletados um total de 13 espécies, não ocorrendo nenhuma espécie com frequência acima de 50% . As espécies classificadas como comuns foram: *Macra petiti*, *Tellina petitiana*, *Glycimeris longior*, *Nucula puelcha*, *Transenpitar americana* e *Crassinella lunulata*. A densidade média total nesta estação foi de 2,3 indivíduos/arrasto sendo que *Macra petiti*, *Lunarca ovalis* e *Tellina petitiana* foram as espécies que apresentaram os maiores índices de dominância, que esteve sempre abaixo de 17% . Os valores de diversidade, medidos pelo índice de Shannon-Weaner(H') e de uniformidade foram os mais elevados entre todas as estações, 3,33 bits/indivíduo e 0,90 respectivamente.

O número de espécies da estação 2 foi igual ao da estação 1, sendo que a única espécie constante foi *Tellina petitiana* com 52,63% de frequência. As espécies consideradas comuns foram: *Nucula puelcha*, *Tellina gibber*, *Pitar rostratus*, *Transenpitar americana*, *Chlamys tehuelchus*, *Solemya patagonica*, *Crenella divaricata* e *Codakia pectinella*. A

densidade média total desta estação foi de 6,02 indivíduos/arrasto. *Tellina petitiana*, com 36,71% e *Nucula puelcha*, com 27,91% foram as espécies com maior dominância numérica. A diversidade foi de 2,51 bits/indivíduo e a uniformidade 0,70.

Na estação 3 ocorreu um total de 13 espécies. A única espécie constante, *Nucula puelcha*, ocorreu com frequência de 57,84% nas amostras. As espécies comuns foram: *Corbula patagonica*, *Malletia cumingii*, *Solenya patagonica*, *Tellina gibber*, *Corbula lyoni*, *Thyasira croulinensis*, *Periploma compressa*, *Macoma tenta*, *Adrana patagonica* e *Abra lioica*. A densidade total foi de 6,25 indivíduos/arrasto e *Nucula puelcha* foi a espécie dominante com 42,20%, seguida de *Corbula patagonica* com 19,05%. A diversidade foi de 2,84 bits/indivíduo e a uniformidade 0,71.

A estação 4 foi a que apresentou o menor número de espécies. Dentre as 9 espécies coletadas não ocorreu nenhuma espécie constante. As espécies comuns foram: *Mactra petiti*, *Tellina petitiana*, *Tellina gibber* e *Nucula puelcha*. As espécies com maior valor de dominância foram *Tellina gibber* e *Mactra petiti*, com 28,82% e 16,71% respectivamente. A densidade total foi de 3,47 indivíduos/arrasto, enquanto que a diversidade foi de 2,83 bits/indivíduo e a uniformidade 0,89.

Na estação 5, em um total de 17 espécies, também não ocorreu nenhuma espécie constante. As espécies comuns foram: *Corbula patagonica*, *Tellina gibber*, *Adrana patagonica*,

36

Chlamys tehuelchus, *Lunarca ovalis*, *Tellina petitiana*, *Nucula puelcha*, *Pitar rostratus*, *Anadara chemnitzii* e *Corbula caribaea*. A densidade média total mais elevada ocorreu nesta estação; 16,4 indivíduos/arrasto. O maior valor de dominância foi de 30,49% para *Corbula patagonica* e a diversidade e a uniformidade foram de 3,07 bits/indivíduo e 0,75.

Na estação 6 foi encontrado o maior número de espécies, 21. Nesta estação não houve nenhuma espécie constante. As espécies comuns foram: *Corbula patagonica*, *Nucula puelcha*, *Corbula lyoni*, *Tellina gibber*, *Malletia cumingii*, *Adrana patagonica*, *Solemya patagonica*, *Nuculana larranagai* e *Lima thryptica*. *Corbula patagonica* e *Nucula puelcha* foram as espécies com maior valor de dominância, sendo 34,72% para a primeira e 15,28% para a última. A densidade total desta estação foi de 8,59 indivíduos/arrasto. A diversidade foi de 3,00 bits/indivíduo e a uniformidade 0,70.

A análise de agrupamento para os dados obtidos com a draga de arrasto foi realizada utilizando-se uma matriz de 6X36, onde as linhas representavam as espécies e as colunas as estações estudadas. *Perna perna* e *Crassostrea rizophorae* foram excluídas da análise por não serem espécies características de sedimentos inconsolidados. Os resultados da análise pelo método normal (agrupamento das estações tendo como atributo as espécies), utilizando o índice binário "simple matching", são apresentados na forma de dendrograma na figura 34A. Considerando-se como limite

máximo um nível de similaridade de 0,50, dois conjuntos de estações se destacaram. O grupo "A" formado pelas estações 3 e 6, a um nível de similaridade de 0,69 e o grupo "B", formado pelas demais estações, a um nível de 0,57. Dentro do grupo "B", as estações 1 e 4, situadas na isóbata de 30 metros, se unem primeiro, hierarquicamente, a um nível de similaridade de 0,78. As estações representativas da isóbata de 45 metros não formam um grupo distinto nesta análise.

A utilização do coeficiente de correlação de Bravais-Pearson, fazendo o papel de um índice quantitativo, mudou muito pouco o padrão anterior. As estações situadas na isóbata de 60 metros aparecem unidas a um nível de 0,53; o grupo "B" se mantém a um nível de 0,33 e as estações situadas na isóbata de 45 metros apareceram unidas primeiro, hierarquicamente, em um nível de 0,40 (Figura 34B).

Os resultados da análise pelo método inverso (coincidência entre as espécies tendo as estações como atributo), utilizando os dados binários, são apresentados na figura 35. Foi possível distinguir neste diagrama 3 grupos de espécies coincidentes: o grupo I, com similaridade de 0,58, formado por *Nucula puelcha*, *Tellina gibber*, *Malletia cumingii*, *Lunarca ovalis*, *Adrana patagonica*, *Mactra janeiroensis*, *Abra lioica*, *Corbula lyoni* e *Corbula caribaea*; o grupo II, com 0,62 de similaridade, formado por *Musculus lateralis*, *Crassinella lunulata*, *Mactra petiti*, *Chlamys tehuelchus*, *Tellina petitiana* e *Transenpitar americana* e o grupo III, com similaridade de 0,51, que foi dividido em

grupo IIIB, formado por *Nuculana larranagai*, *Lima thryptica*, *Periploma compressa*, *Solenya patagonica*, *Diplodonta* sp., *Trachycardium muricatum*, *Crenella divaricata*, *Codakia pectinella*, *Semele nukuloides*, *Cardiomya perrostrata*, *Pitar rostratus* e *Corbula patagonica*; e o grupo IIIA, formado por *Anadara chemnitzii*, *Glycimeris longior*, *Ervilia concentrica*, *Chione pubera*, *Thyasira croulinensis*, *Macoma tenta*, *Cooperella atlantica* e *Entodesma beana*.

Os resultados da análise fatorial das correspondências são mostrados na figura 36 e nas tabelas XIX e XXI. São representados os eixos fatoriais I e II que são responsáveis por 65,8% da variância dos dados. As estações 1 e 4 foram as que mais contribuíram para a formação do eixo I, aparecendo separadas ao longo desse eixo. As espécies que mais contribuíram foram *E.beana*, *N.larranagai*, *P.rostratus*, *C.pectinella* e *M.tenta*.

Tabela XI: Frequência relativa(em %) das espécies coletadas com a draga de arrasto.

ESPÉCIES	E S T A Ç Õ E S					
	1	2	3	4	5	6
N.puelcha	10,53	36,84	57,84	10,53	26,31	36,84
C.patagonica	0	5,26	47,37	0	47,37	42,10
T.gibber	5,26	26,31	15,79	15,79	42,10	26,31
T.petitiana	15,79	52,63	0	15,79	26,31	0
A.patagonica	0	0	10,53	10,53	42,10	21,05
M.petiti	26,31	0	0	31,58	5,26	5,26
C.lyoni	0	0	15,79	0	5,26	31,58
M.cumingii	5,26	0	21,05	0	5,26	21,05
P.rostratus	0	26,31	0	0	21,05	5,26
C.tehuelchus	0	10,53	0	5,26	31,58	0
S.patagonica	0	10,53	21,05	0	0	10,53
T.americana	10,53	26,31	0	5,26	0	0
L.ovalis	5,26	0	0	0	26,31	5,26
T.croulinensis	5,26	0	15,79	0	0	0
C.lunulata	10,53	0	0	5,26	5,26	0
A.lioica	0	0	10,53	0	5,26	5,26
C.caribaea	0	0	5,26	0	10,53	5,26
P.compressa	0	0	15,79	0	0	5,26
N.larranagai	0	0	5,26	0	0	10,53
A.chemnitzii	0	0	0	0	15,79	0
G.longior	15,79	0	0	0	0	0
L.thryptica	0	0	5,26	0	0	10,53
M.tenta	0	0	15,79	0	0	0
M.lateralis	5,26	0	0	5,26	5,26	0
M.janeiroensis	0	0	5,26	0	5,26	5,26
P.perna	0	0	0	0	10,53	0
C.divaricata	0	10,53	0	0	0	0
C.pectinella	0	10,53	0	0	0	0
C.rizophorae	0	0	5,26	0	0	5,26
C.perrostrata	0	5,26	0	0	0	5,26
Diplodonta sp.	0	0	0	0	0	5,26
T.muricatum	0	0	0	0	0	5,26
E.concentrica	5,26	0	0	0	0	0
S.nuculoides	0	5,26	0	0	0	0
C.pubera	5,26	0	0	0	0	0
C.atlantica	0	0	5,26	0	0	0
E.beana	0	0	0	0	0	5,26
M.fragilis	0	5,26	0	0	0	0

Tabela XII: Número médio de indivíduos, por arrasto, das espécies coletadas com a draga de arrasto.

ESPÉCIES	E S T A Ç Õ E S					
	1	2	3	4	5	6
<i>C. patagonica</i>	0	0,05	1,21	0	5	3
<i>N. puelcha</i>	0,21	1,68	2,68	0,21	0,95	1,32
<i>T. gibber</i>	0,10	0,68	0,47	1	1,89	1,10
<i>T. petitiana</i>	0,26	2,21	0	0,26	1,32	0
<i>A. patagonica</i>	0	0	0,10	0,26	1,89	0,79
<i>L. ovalis</i>	0,53	0	0	0	2,10	0,10
<i>C. tehuelchus</i>	0	0,26	0	0,42	1,79	0
<i>M. petiti</i>	0,37	0	0	0,58	0,05	0,05
<i>C. lyoni</i>	0	0	0,16	0	0,10	0,74
<i>M. cumingii</i>	0,10	0	0,32	0	0,05	0,42
<i>M. lateralis</i>	0,05	0	0	0,53	0,10	0
<i>P. rostratus</i>	0	0,26	0	0	0,37	0,05
<i>A. lioica</i>	0	0	0,16	0	0,32	0,10
<i>S. patagonica</i>	0	0,10	0,32	0	0	0,10
<i>C. caribaea</i>	0	0	0,10	0	0,16	0,21
<i>C. lunulata</i>	0,16	0	0	0,16	0,05	0
<i>A. chemnitzii</i>	0	0	0	0	0,21	0
<i>C. rizophorae</i>	0	0	0,05	0	0	0,16
<i>T. croulinensis</i>	0,05	0	0,16	0	0	0
<i>M. tenta</i>	0	0	0,21	0	0	0
<i>P. compressa</i>	0	0	0,16	0	0	0,05
<i>G. longior</i>	0,16	0	0	0	0	0
<i>M. fragilis</i>	0	0,16	0	0	0	0
<i>N. larranagai</i>	0	0	0,05	0	0	0,10
<i>L. thryptica</i>	0	0	0,05	0	0	0,10
<i>M. janeiroensis</i>	0	0	0,05	0	0,05	0,05
<i>C. divaricata</i>	0	0,10	0	0	0	0
<i>C. pectinella</i>	0	0,10	0	0	0	0
<i>C. pubera</i>	0,10	0	0	0	0	0
<i>Diplodonta</i> sp	0	0	0	0	0	0,05
<i>T. muricatum</i>	0	0	0	0	0	0,05
<i>E. concentrica</i>	0,05	0	0	0	0	0
<i>S. nuculoides</i>	0	0,05	0	0	0	0
<i>T. americana</i>	0,16	0,32	0	0,05	0	0
<i>C. perrostrata</i>	0	0,05	0	0	0	0,05
<i>E. beana</i>	0	0	0	0	0	0,05
<i>C. atlantica</i>	0	0	0,10	0	0	0
TOTAL	2,3	6,02	6,35	3,47	16,4	8,64

Tabela XIII: Dominância das espécies(em %), por estação, calculada com os dados obtidos com a draga.

E S T A Ç Õ E S						
ESPÉCIES	1	2	3	4	5	6
N.puelcha	9,13	27,91	42,20	0,06	5,79	15,28
C.patagonica	0	0,83	19,05	0	30,49	34,72
T.gibber	4,35	11,29	1,57	28,82	11,52	12,73
T.petitiana	11,30	36,71	0	7,49	8,05	0
L.ovalis	23,04	0	0	0	12,80	1,16
M.petiti	16,09	0	0	16,71	0,30	0,58
A.patagonica	0	0	1,57	7,49	11,52	9,14
C.tehuelchus	0	4,32	0	12,10	10,91	0
M.lateralis	2,17	0	0	15,27	0,61	0
M.cumingii	4,35	0	5,12	0	0,30	4,86
T.americana	6,96	5,31	0	1,44	0	0
C.lyoni	0	0	2,52	0	0,61	8,56
C.lunulata	6,69	0	0	4,61	0,30	0
S.patagonica	0	1,66	5,03	0	0	1,16
P.rostratus	0	4,32	0	0	2,26	0,58
G.longior	6,96	0	0	0	0	0
A.lioica	0	0	2,52	0	1,95	1,16
C.caribaea	0	0	1,57	0	0,97	2,43
T.croulinensis	2,17	0	2,52	0	0	0
C.pubera	4,35	0	0	0	0	0
M.tenta	0	0	3,30	0	0	0
P.compressa	0	0	2,52	0	0	0,58
M.fragilis	0	2,66	0	0	0	0
E.concentrica	2,17	0	0	0	0	0
L.thryptica	0	0	0,79	0	0	1,16
N.larranagai	0	0	0,79	0	0	1,16
M.janeiroensis	0	0	0,79	0	0,30	0,58
C.pectinella	0	1,66	0	0	0	0
C.divaricata	0	1,66	0	0	0	0
C.perrostrata	0	0,83	0	0	0	0,58
A.chemnitzii	0	0	0	0	1,28	0
S.nuculoides	0	0,83	0	0	0	0
Diplodonta sp	0	0	0	0	0	0,58
T.muricatum	0	0	0	0	0	0,58
C.rizophorae	0	0	0,79	0	0	1,85
C.atlantica	0	0	1,57	0	0	0
E.beana	0	0	0	0	0	0,58

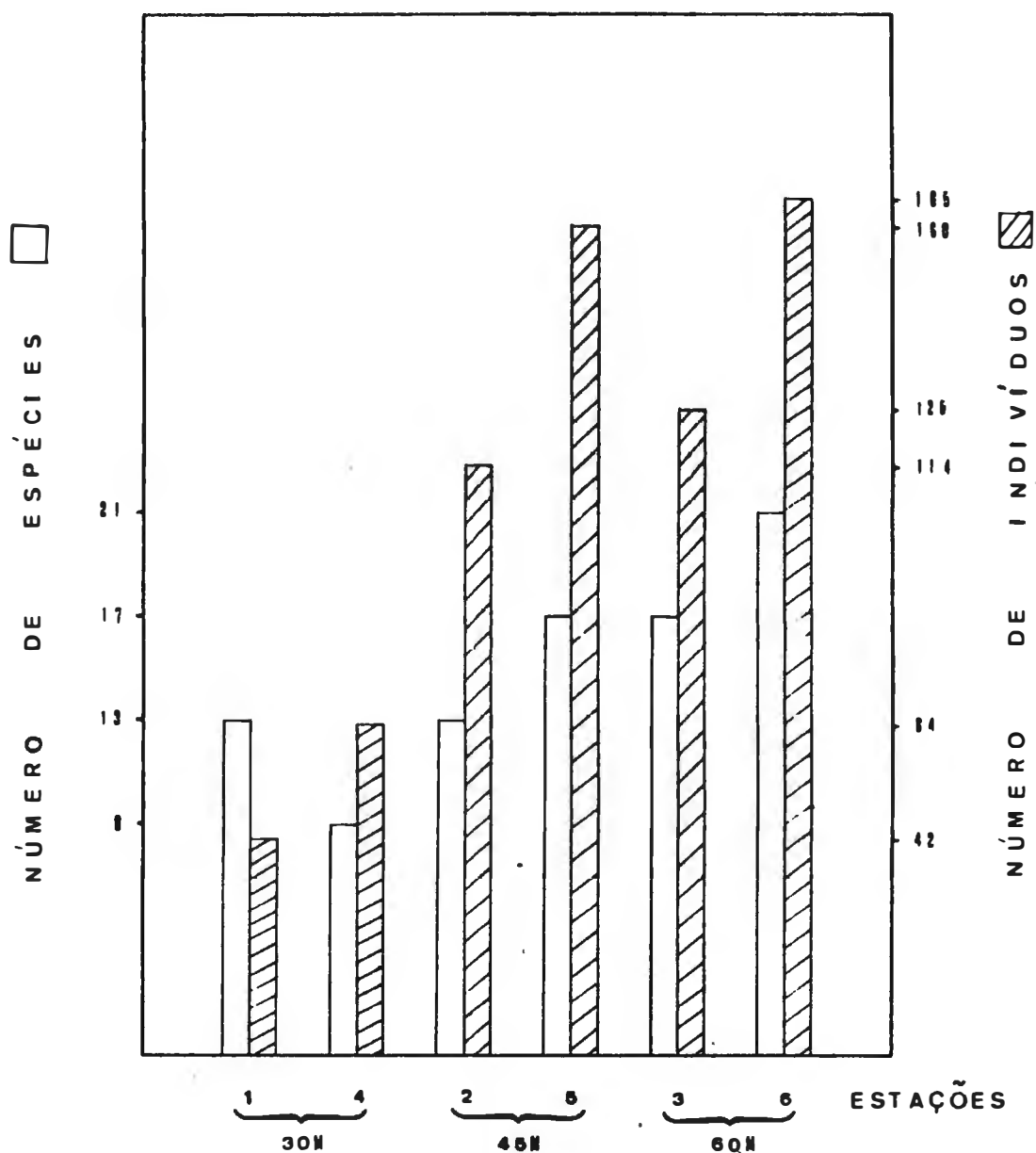


Figura 32: Variação no número de espécies e no número total de indivíduos, por estação, coletados pela draga.

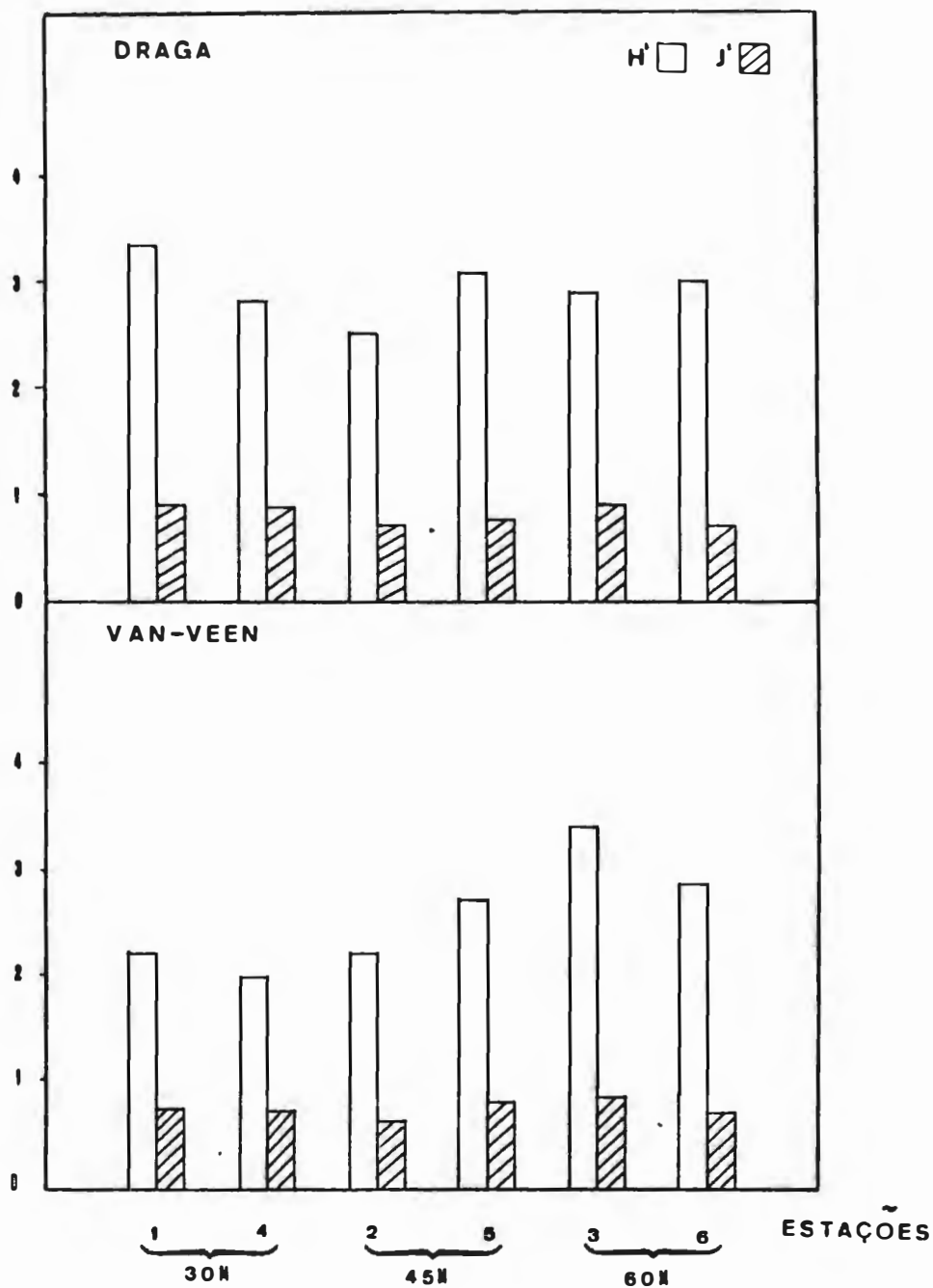


Figura 33: Variação da diversidade(H) e da uniformidade(J), nas diferentes estações, calculados com os dados obtidos oom a draga e o pegador.

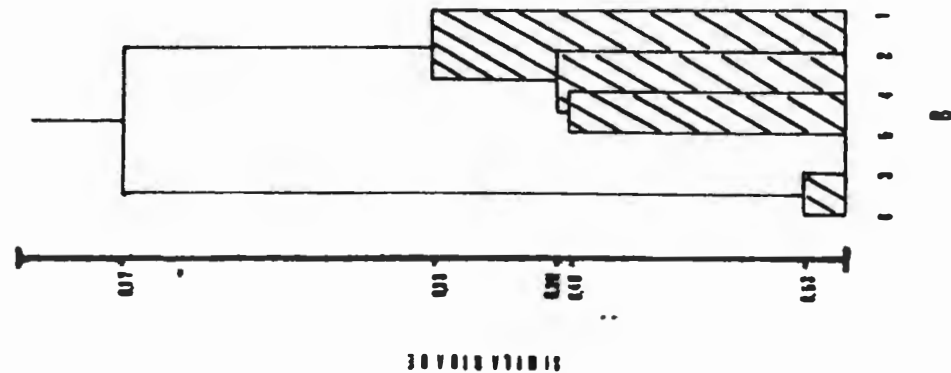
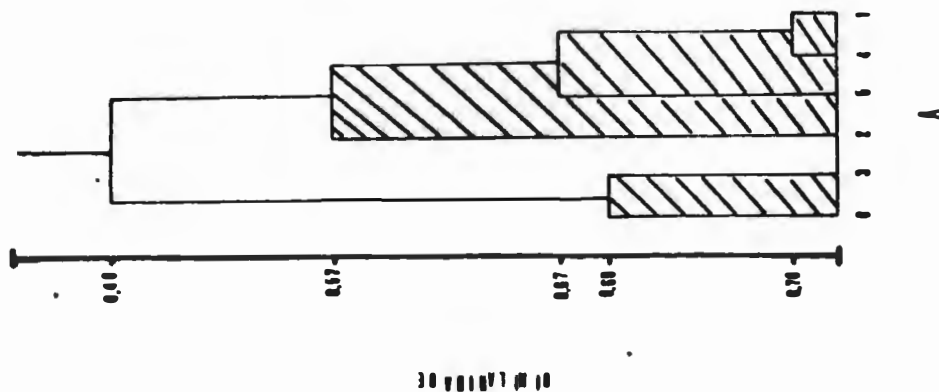


Fig.34: Análise de classificação entre estações realizada com os dados obtidos pela draga de arrasto.
A- Dendrograma gerado com o emprego do índice binário "simple matching". B- Dendrograma gerado com emprego do coeficiente de correlação de Pearson. Os grupos formados são significativos para um valor crítico de $(0,05\%) = 0,329$.

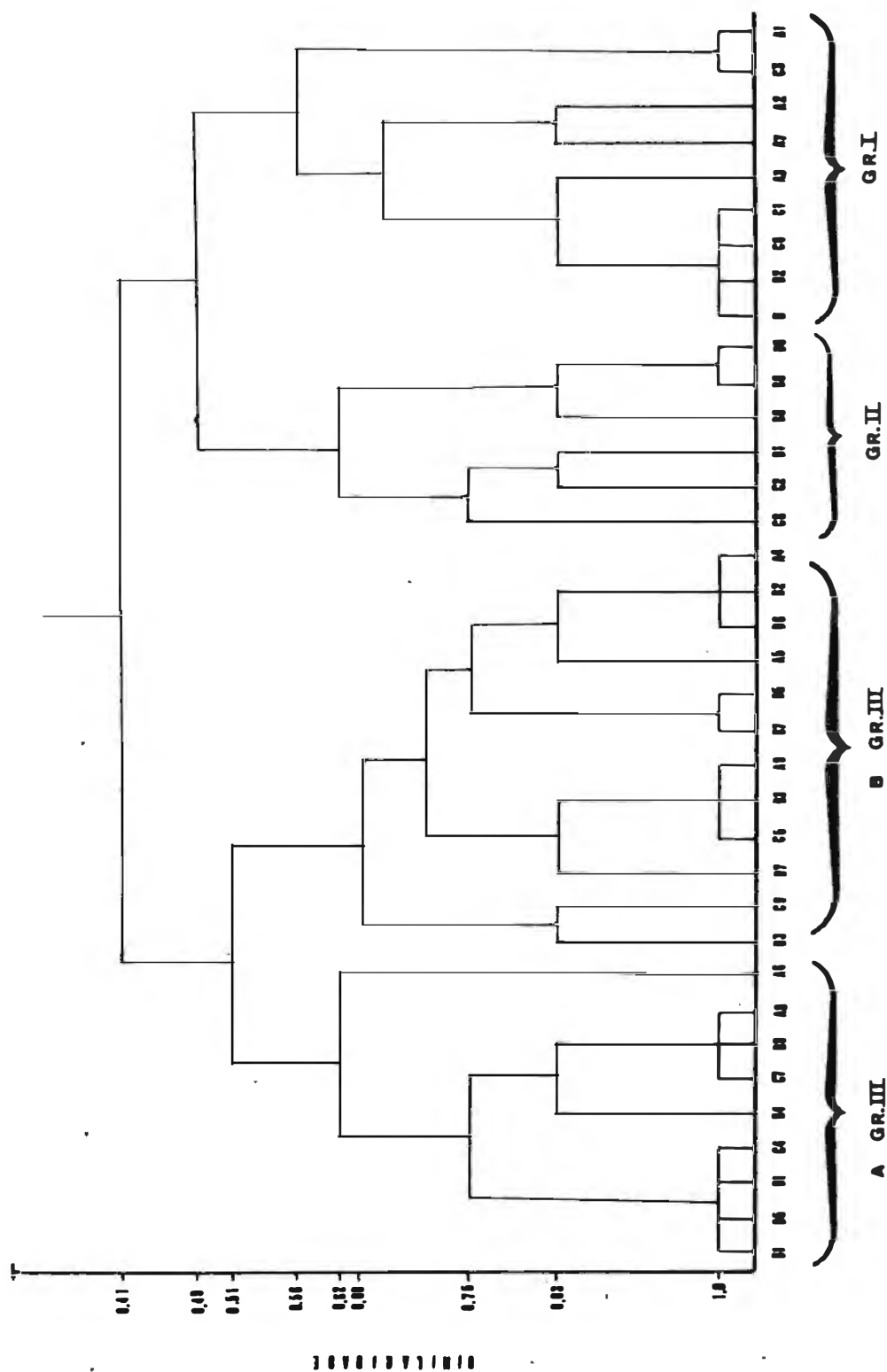


Fig.35: Dendrograma de associação entre espécies, gerado a partir dos dados obtidos com a draga de arrasto. O coeficiente utilizado foi o "simple matching".

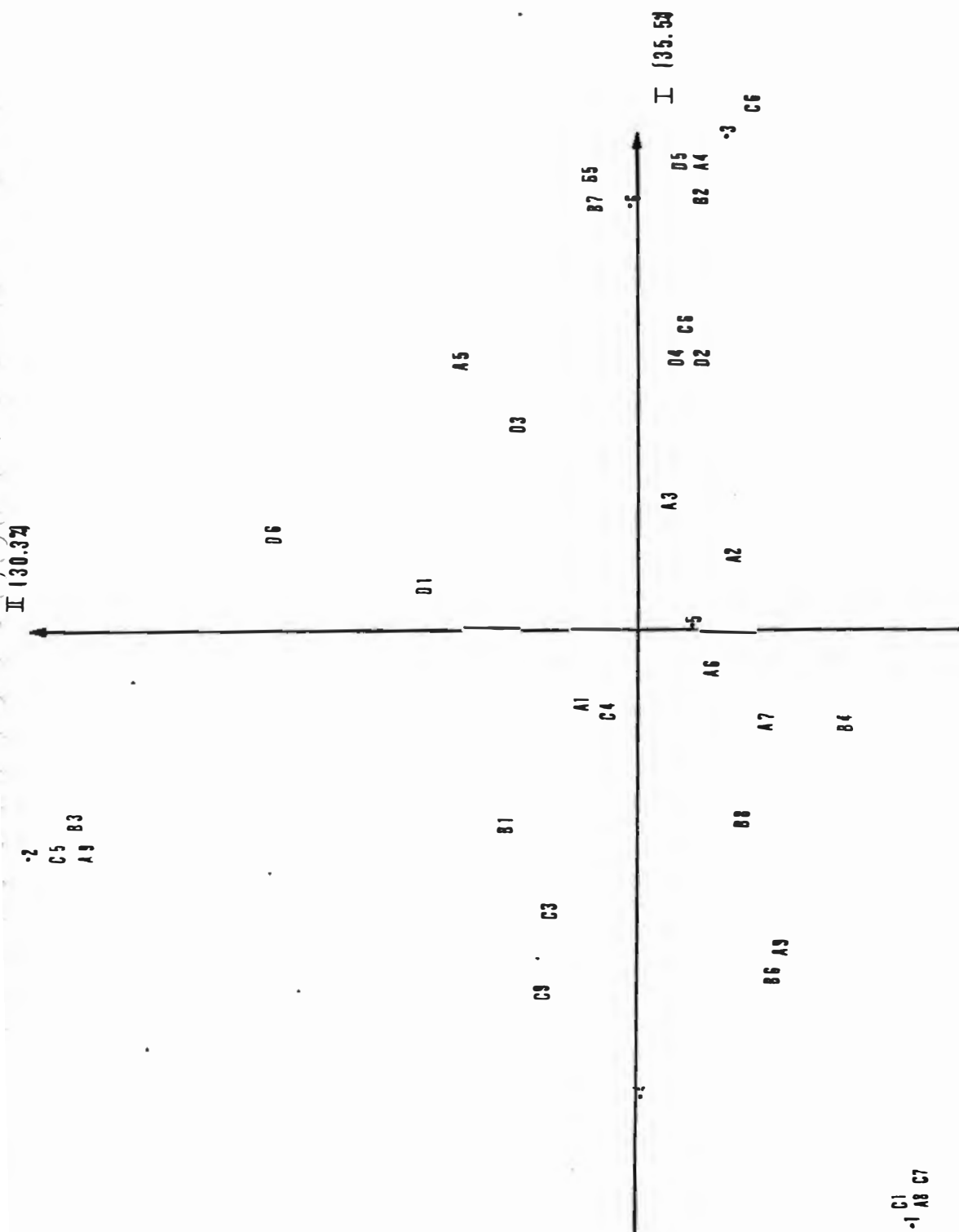


Figura 36: Análise de Ordenação. Representação dos eixos I e II obtidos na análise fatorial das correspondências, utilizando os dados da draga. Os símbolos numéricos se referem as estações e os símbolos alfanuméricos se referem as espécies. Para significado ver tabela 17.

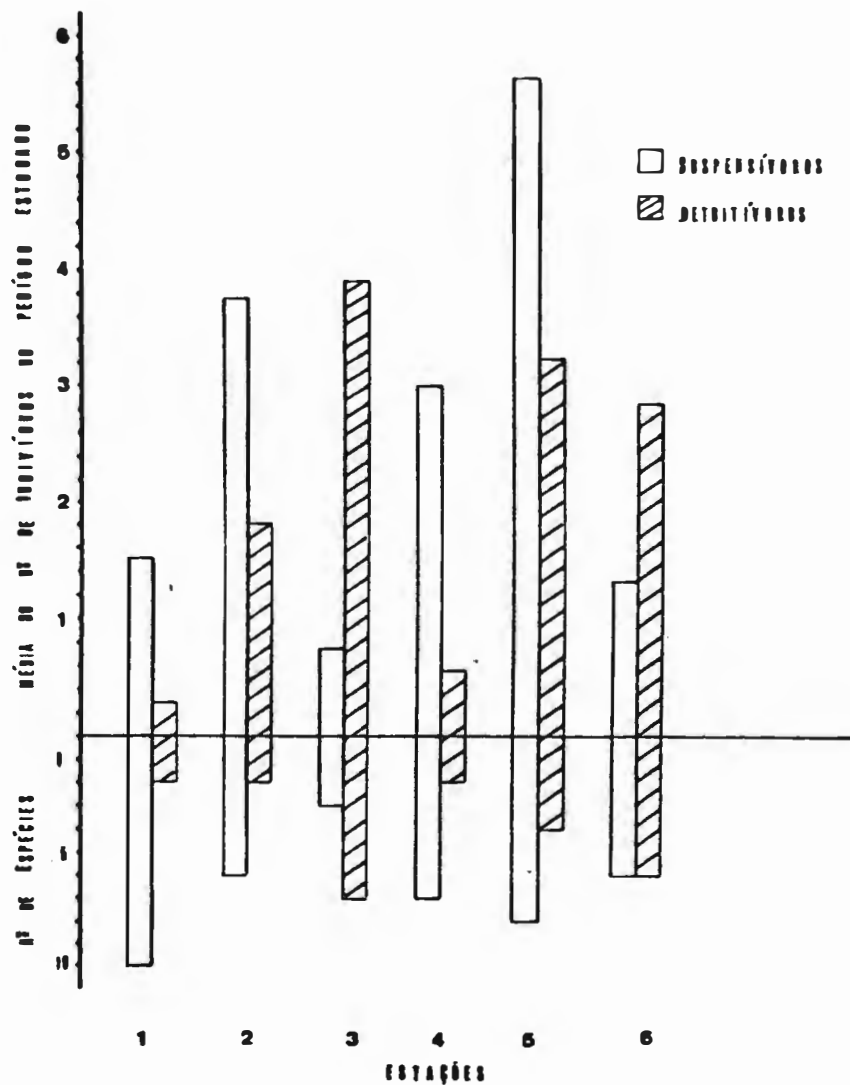


Figura 37: Variação no número de espécies e no número médio de indivíduos suspensívoros e detritívoros coletados pela draga de arrasto.

As tabelas XIV, XV e XVI apresentam os valores de frequência relativa, densidade e dominância das espécies coletadas com o busca-fundo Van-Veen. O número total de espécies, o número total de indivíduos e os valores de diversidade e uniformidade, por estação, são mostrados em forma de gráficos nas figuras 38 e 33.

Na estação 1 foram coletadas 8 espécies, sendo *Crassinella lunulata*, *Tellina gibber* e *Nucula puelcha* as espécies mais frequentes. A densidade média total foi de 24,1 indivíduos/m. *Tellina gibber* e *Crassinella lunulata* com 41,49% e 24,1% respectivamente, foram as espécies com maior dominância. A diversidade desta estação foi de 2,19 bits/indivíduo e a uniformidade 0,73.

A única espécie constante na estação 2, onde foram coletadas 13 espécies, foi *Nucula puelcha*. *Tellina petitiana* e *Crassinella lunulata* foram as espécies comuns mais frequentes. Houve uma co-dominância de *Nucula puelcha* (63,16%) e *Tellina petitiana* (47,37%). A densidade média total foi de 50,3 indivíduos/m e os valores de diversidade e uniformidade foram 2,20 bits/indivíduo e 0,61, respectivamente.

Um total de 17 espécies foi coletado na estação 3, cuja densidade média foi de 50,9 indivíduos/m. *Nucula puelcha*, *Corbula patagonica* e *Malletia cumingii* foram as espécies mais frequentes e com maiores valores de dominância. A diversidade nesta estação foi a mais elevada, 3,38

bits/indivíduo e a uniformidade foi a que chegou mais próximo da unidade, 0,83.

O menor número de espécies coletadas(7) ocorreu na estação 4. Nesta, as espécies com maiores valores de frequência foram *Tellina gibber*, *Tellina petitiana*, *Pitar rostratus* e *Codakia pectinella*. A densidade média total dessa estação foi de 15,6 indivíduos/m , sendo que *Tellina gibber*, com 53,85% e *Tellina petitiana*, com 23,72% foram as espécies com maiores valores de dominância. A menor diversidade, 1,96 bits/indivíduo, ocorreu nesta estação e a uniformidade foi de 0,70.

Na estação 5 as espécies mais frequentes foram: *Tellina gibber*, *Tellina petitiana*, *Malletia cumingii*, *Adrana patagonica* e *Corbula caribaea*, tendo sido coletado um montante de 11 espécies. As espécies com maior valor de dominância foram *Tellina gibber*(34,16%) e *Abra lioica*(14,7%) e a densidade média total foi de 57,2 indivíduos/m . Os valores de diversidade e uniformidade foram, respectivamente, 2,70 bits/indivíduo e 0,78.

Na estação 6 foram coletadas 17 espécies. O segundo maior valor de diversidade, 2,84 bits/indivíduo, ocorreu nesta estação, sendo a uniformidade 0,69. A única espécie constante foi *Nucula puelcha* e as espécies mais frequentes foram: *Corbula patagonica*, *Corbula caribaea*, *Tellina gibber*, *Lima thryptica*, *Adrana patagonica* e *Malletia cumingii*. As espécies com maior valor de dominância foram *Nucula puelcha* e *Tellina gibber*.

A análise de classificação para os dados obtidos com o pegador Van-Veen foi feita com uma matriz de dimensão 6X28, não tendo sido excluída nenhuma espécie. A figura 39A mostra o dendrograma de associação entre as diferentes estações, obtido com o índice " simple matching ". No nível de similaridade considerado como limite(0,50), pôde-se destacar o grupo "A", formado pelas estações de 60 metros, com um nível de similaridade de 0,71 e o grupo "B", formado pelas demais estações. Hierarquicamente pode-se destacar o par de estações de 45 metros, a um nível de similaridade de 0,82 e o par de estações de 30 metros, separadamente, a um nível de 0,75. Esses dois pares de estações se unem a um nível de similaridade de 0,66.

O dendrograma gerado utilizando-se os dados quantitativos aparece na figura 39B . Diferentemente do resultado anterior, a estação 5(45m) uniu-se ao par de estações da isóbata de 60 metros, a um nível de 0,47 de similaridade. As estações 3 e 6 se destacam, hierarquicamente, a um nível de associação de 0,80. As outras três estações se encontram unidas a um nível de 0,49, sendo que as estações de 30 metros se destacam com um nível de similaridade de 0,65.

A figura 40 apresenta o dendrograma gerado através da análise inversa, no qual pôde-se separar três grupos de espécies coincidentes: o grupo I, com 0,58 de similaridade, formado por *Nucula puelcha*, *Tellina gibber*, *Corbula patagonica*, *Lima thryptica*, *Abra lioica*, *Adrana patagonica*, *Crenella divaricata* e *Transenpitar americana*; o grupo II,

com 0,62 de similaridade, formado por *Malletia cumingii*, *Corbula caribaea*, *Nuculana larranagai*, *Chlamys tehuelchus*, *Thyasira croulinensis*, *Cooperella atlantica*, *Entodesma beana*, *Cardiomya perrostrata*, *Solemya patagonica*, *Limopsis antillensis*, *Corbula lyoni*, *Carditamera plata* e *Mactra janeiroensis*; e o grupo III formado por *Codakia pectinella*, *Mactra petiti*, *Crassinella lunulata*, *Tellina petitiana* e *Pitar rostratus*, com 0,58 de similaridade.

A figura 41 mostra os eixos fatoriais I e II gerados pela análise fatorial das correspondências. Esses eixos são responsáveis por 65,1% da variância dos dados. As tabelas XXI e XXII apresentam os valores das contribuições relativas das estações e das espécies. Os resultados são semelhantes aos obtidos com os dados da draga. As estações 1 e 4 e as estações 3 e 6 aparecem disjuntas ao longo do eixo I, mostrando existir um fator que influencia de maneira oposta esses dois grupos de estações.

Tabela XIV: Frequência relativa(em %) das espécies coletadas com o pegador Van-Veen.

ESPÉCIES	E S T A Ç Õ E S					
	1	2	3	4	5	6
N. puelcha	15,79	63,16	47,37	5,26	10,53	57,89
T. gibber	31,58	10,53	15,79	26,31	36,84	21,05
T. petitiana	10,53	47,37	0	21,05	26,31	0
C. patagonica	5,26	5,26	42,10	0	5,26	42,10
C. lunulata	36,84	21,05	5,26	5,26	0	0
M. cumingii	0	0	21,05	0	26,31	15,79
C. caribaea	0	0	15,79	0	15,79	26,31
P. rostratus	0	5,26	15,79	10,53	10,53	0
A. patagonica	0	5,26	0	0	21,05	15,79
L. thryptica	0	5,26	10,53	0	0	15,79
A. lioica	0	10,53	10,53	0	5,26	5,26
T. croulinensis	0	0	15,79	0	0	10,53
C. divaricata	0	10,53	0	0	5,26	0
C. pectinella	0	5,26	0	10,53	0	0
T. americana	0	10,53	0	0	5,26	0
C. lyoni	5,26	0	0	0	0	10,53
P. compressa	0	0	15,79	0	0	0
C. perrostrata	0	0	10,53	0	0	5,26
S. patagonica	0	0	10,53	0	0	0
N. larranagai	0	0	5,26	0	0	5,26
C. atlantica	0	0	5,26	0	0	5,26
L. ovalis	5,26	0	0	0	0	0
L. antillensis	5,26	0	0	0	0	0
P. perna	0	5,26	0	0	0	0
C. tehuelchus	0	0	5,26	0	0	5,26
C. plata	0	0	0	0	0	5,26
M. petiti	0	0	0	5,26	0	0
M. janeiroensis	0	0	0	0	0	5,26
E. beana	0	0	5,26	0	0	0

Tabela XV: Número médio, por m², das espécies coletadas com o pegador Van-Veen.

E S T A Ç Õ E S						
ESPÉCIES	1	2	3	4	5	6
N. puelcha	2,6	27,9	14,2	0,5	2,6	25,3
T. gibber	10	1,6	3,7	8,4	20	13,1
A. lioica	0	3,7	1,6	0	14,7	0,5
C. patagonica	1,6	0,5	7,9	0	0,5	9,5
M. cumingii	0	0	5,8	0	5,3	5,8
T. petitiana	1,0	8,9	0	3,7	3,1	0
C. caribaea	0	0	4,7	0	3,7	4,2
C. lunulata	7,4	3,1	0,5	0,5	0	0
A. patagonica	0	0,5	0	0	2,1	2,6
P. rostratus	0	0,5	2,1	1,0	1,6	0
T. americana	0	1,0	0	0	3,1	0
L. thryptica	0	0,5	1,0	0	0	1,6
T. croulinensis	0	0	1,6	0	0	1,0
N. larranagai	0	0	1,6	0	0	0,5
C. divaricata	0	1,6	0	0	0,5	0
P. compressa	0	0	1,6	0	0	0
C. atlantica	0	0	1,0	0	0	0,5
C. lyoni	0,5	0	0	0	0	1,0
C. pectinella	0	0,5	0	1,0	0	0
S. patagonica	0	0	1,0	0	0	0
C. tehuelchus	0	0	0,5	0	0	0,5
E. beana	0	0	0,5	0	0	0,5
L. ovalis	0,5	0	0	0	0	0
L. antillensis	0,5	0	0	0	0	0
C. plata	0	0	0	0	0	0,5
M. petiti	0	0	0	0,5	0	0
M. janeiroensis	0	0	0	0	0	0,5
C. perrostrata	0	0	1,6	0	0	0,5
Total	24,1	50,3	50,9	15,6	57,2	68,1

Tabela XVI: Dominância das espécies(em %), por estação, calculada com os dados obtidos com o pegador.

ESPÉCIES	E S T A Ç Õ E S					
	1	2	3	4	5	6
T.gibber	41,49	3,18	7,927	53,85	34,96	19,24
N.puelcha	10,79	55,47	27,90	3,20	4,54	37,15
T.petitiana	4,15	17,69	0	23,72	5,42	0
C.patagonica	6,64	0,99	15,52	0	0,87	13,95
C.lunulata	30,70	6,16	0,98	3,20	0	0
A.lioica	0	7,35	3,14	0	25,70	0,73
M.cumingii	0	0	11,39	0	9,26	8,52
C.caribaea	0	0	9,23	0	6,47	6,17
P.rostratus	0	0,99	4,12	6,41	2,80	0
A.patagonica	0	0,99	0,96	0	3,67	3,82
T.americana	0	1,99	0	0	5,42	0
C.pectinella	0	0,99	0	6,41	0	0
L.thryptica	0	0,99	1,96	0	0	2,35
T.croulinensis	0	0	3,14	0	0	1,47
C.divaricata	0	3,18	0	0	0,87	0
N.larranagai	0	0	3,14	0	0	0,73
C.perrostrata	0	0	3,14	0	0	0,73
C.lyoni	2,07	0	0	0	0	1,47
M.petiti	0	0	0	3,20	0	0
P.compressa	0	0	3,14	0	0	0
C.atlantica	0	0	1,96	0	0	0,73
L.ovalis	2,07	0	0	0	0	0
L.antillensis	2,07	0	0	0	0	0
S.patagonica	0	0	1,96	0	0	0
C.tehuelchus	0	0	0,98	0	0	0,73
E.beana	0	0	0,98	0	0	0,73
C.plata	0	0	0	0	0	0,73
M.janeiroensis	0	0	0	0	0	0,73

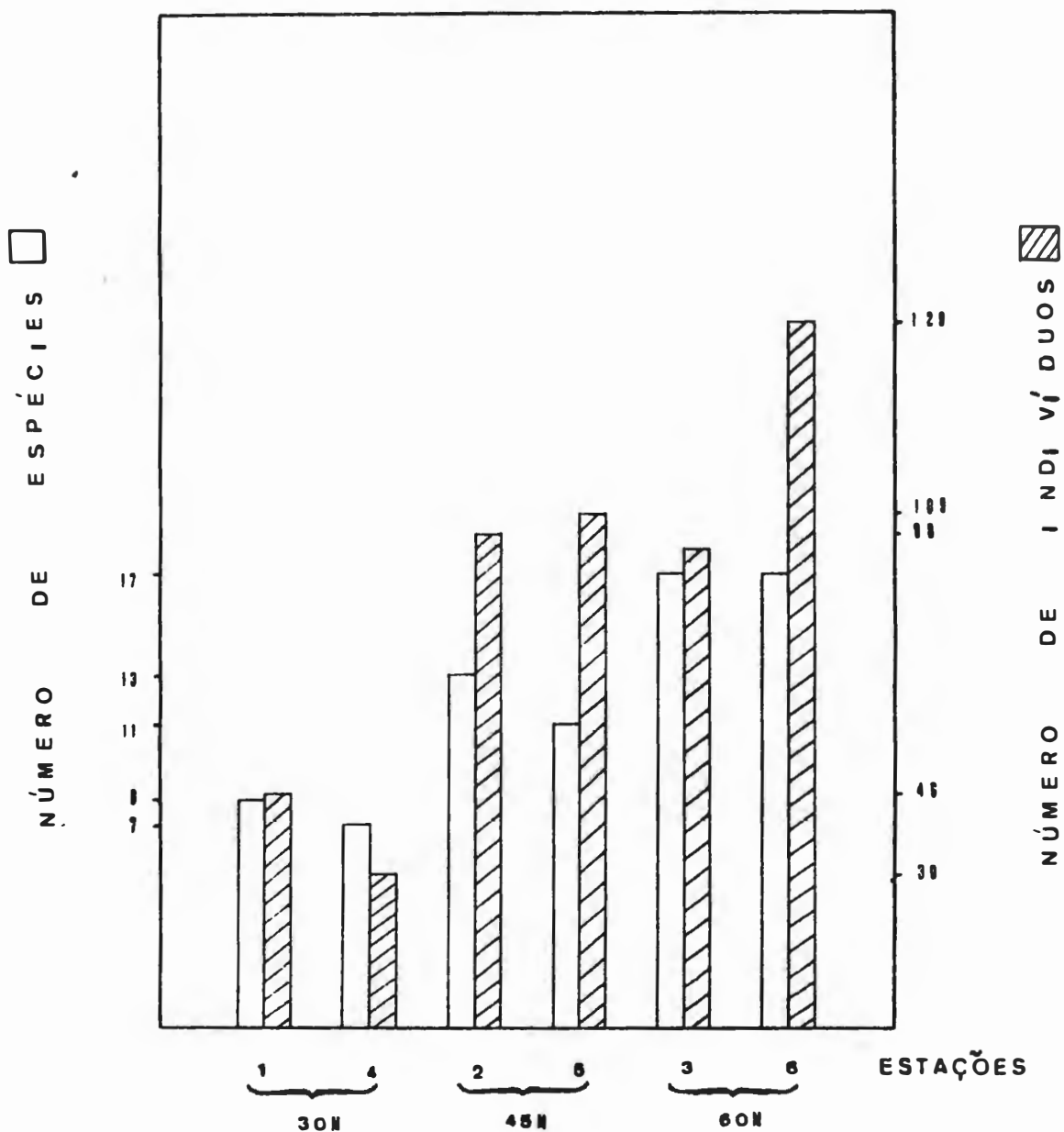


Figura 38: Variação no número de espécies e no número total de indivíduos, por estação, coletados pelo pegador.

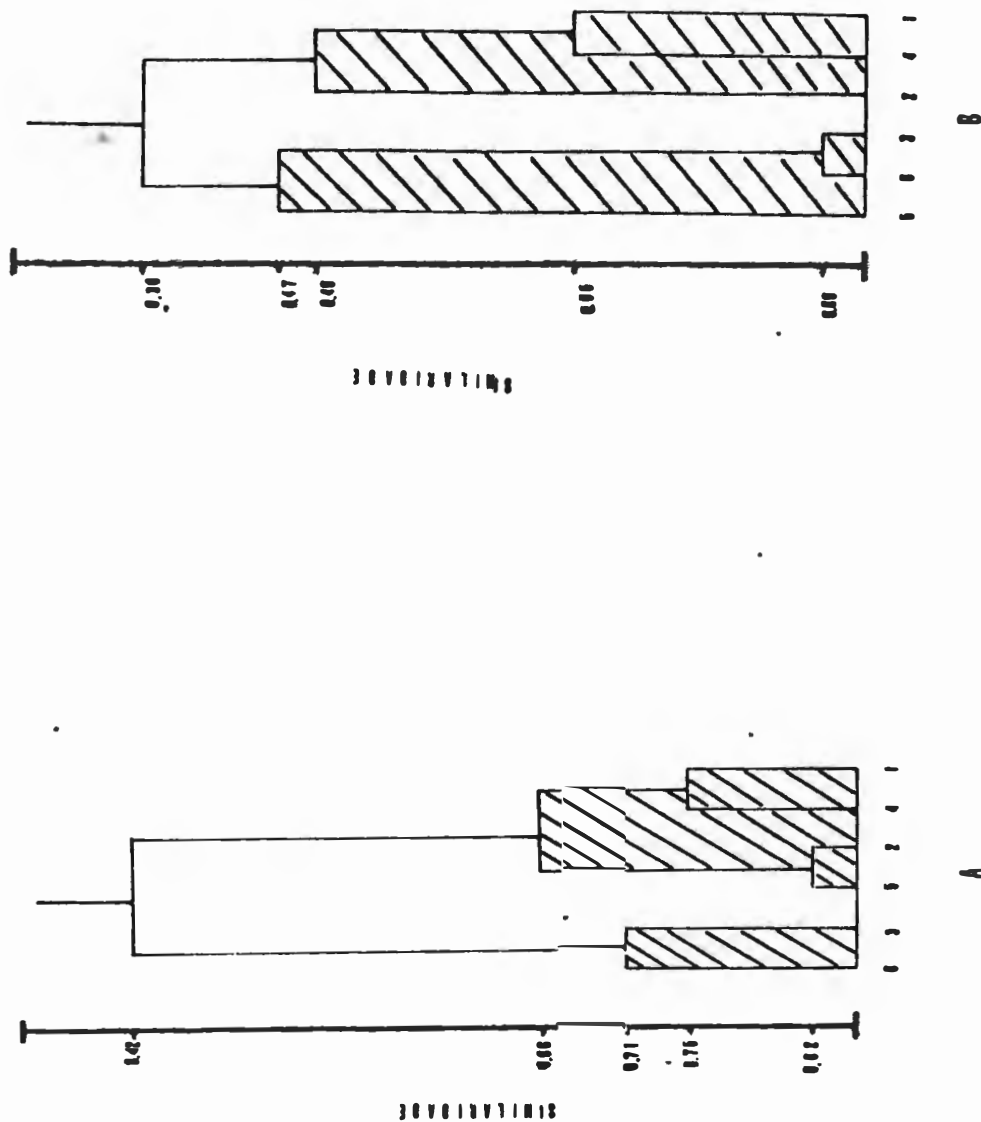


Fig. 39: Análise de classificação entre estações realizada com os dados obtidos com o pegador. A- Dendrograma gerado com o emprego do índice binário "simple matching". B- Dendrograma gerado com o emprego do coeficiente de correlação de Pearson. Os grupos formados são significativos para um valor crítico de $(0,05\%) = 0,374$.

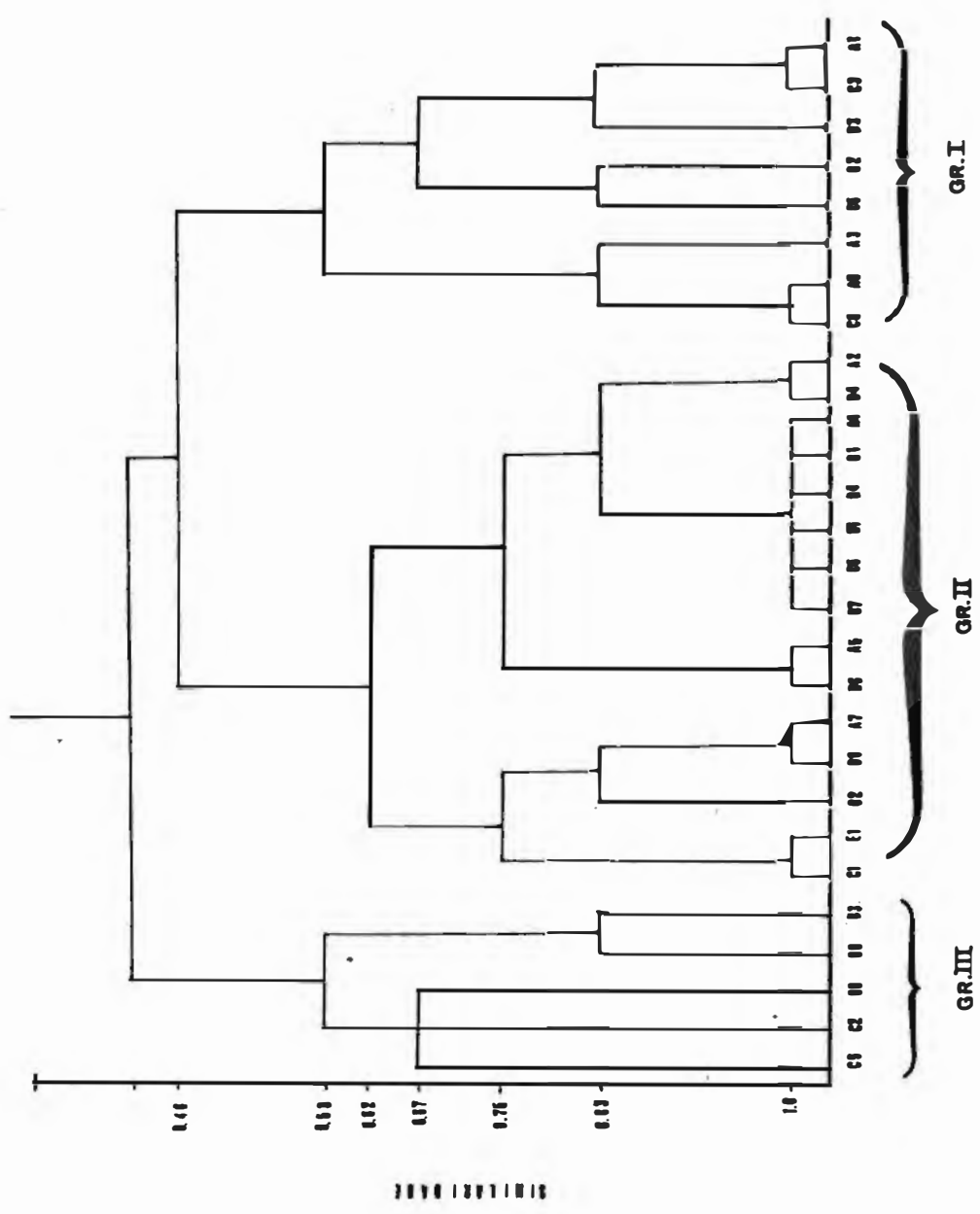


Fig. 40: Dendrograma de associação entre espécies, gerado a partir dos dados obtidos com o pegador. O coeficiente utilizado foi o "simple matching".

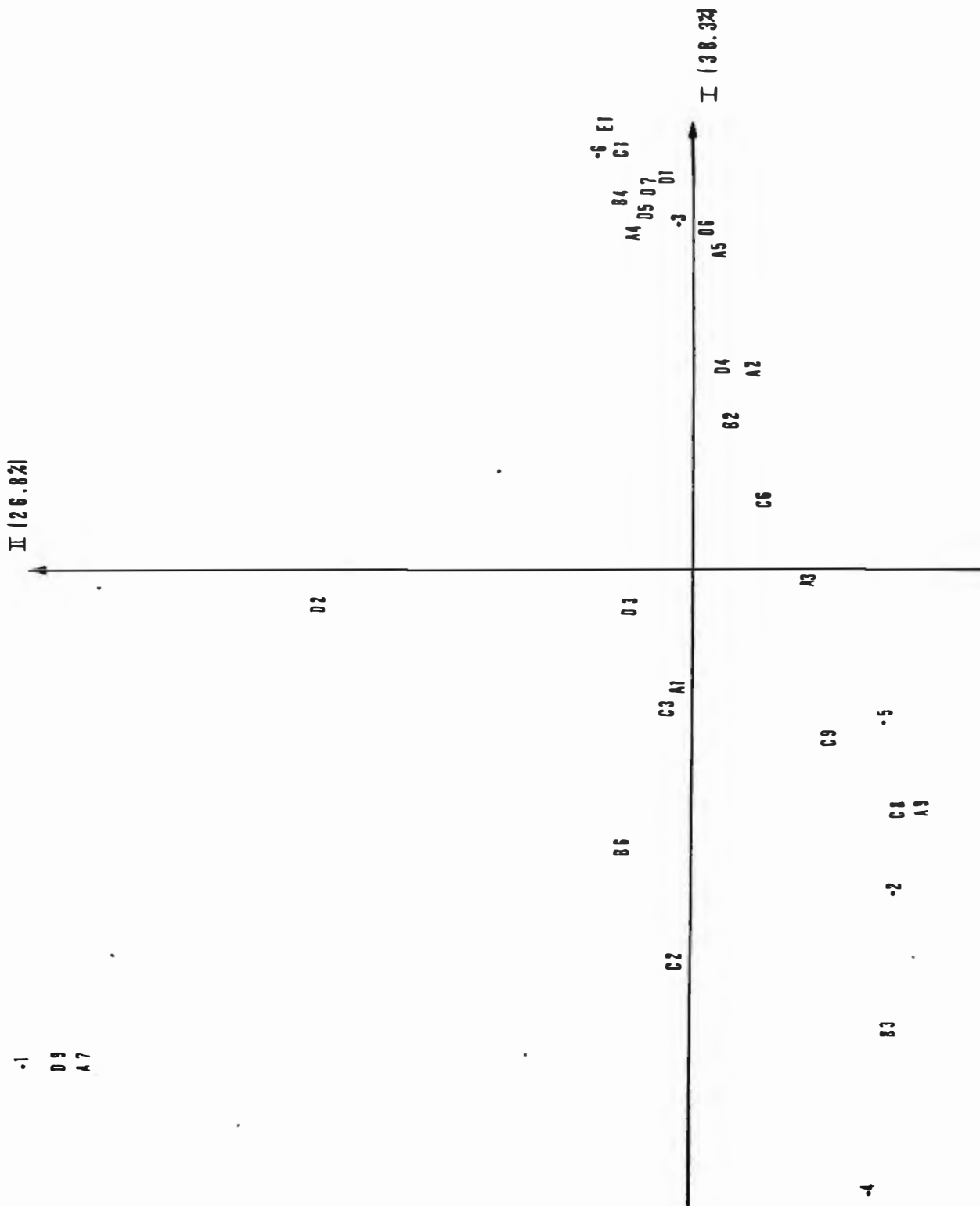


Figura 41: Análise de Ordenação. Representação dos eixos I e II obtidos na análise fatorial das correspondências, utilizando os dados do pegador. Os símbolos numéricos se referem as estações e os símbolos alfanuméricos se referem as espécies. Para significado ver tabela 17.

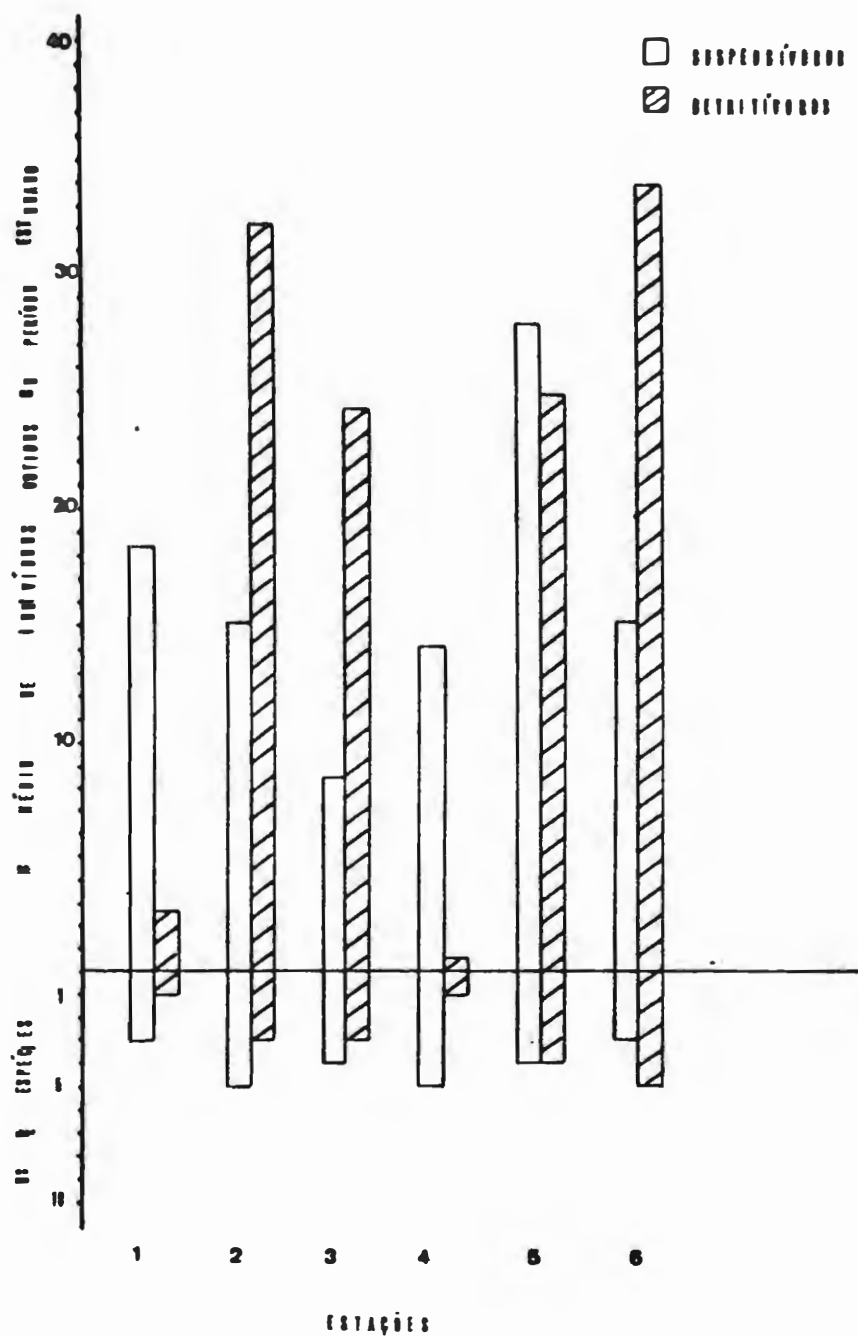


Figura 42: Variação no número de espécies e no número médio de indivíduos suspensívoros e detritívoros coletados pelo pegador.

Tabela XVII: Lista das espécies usadas na análise estatística e seus respectivos códigos.

ESPÉCIES	CÓDIGO	ESPÉCIES	CÓDIGO
N.puelcha	A1	T.petitiana	C2
M.cumingii	A2	T.gibber	C3
A.patagonica	A3	M.tenta	C4
N.larranagai	A4	S.nuculoides	C5
S.patagonica	A5	A.lioica	C6
A.chemnitzii	A6	C.pubera	C7
L.ovalis	A7	T.americana	C8
G.longior	A8	P.rostratus	C9
C.divaricata	A9	C.atlantica	D1
C.tehuelchus	B1	C.lyoni	D2
L.thryptica	B2	C.patagonica	D3
C.pectinella	B3	C.caribaea	D4
T.croulinensis	B4	E.beana	D5
Diplodonta sp	B5	P.compressa	D6
C.lunulata	B6	C.perrostrata	D7
T.muricatum	B7	M.lateralis	D8
M.petiti	B8	L.antillensis	D9
E.concentrica	B9	C.plata	E1
M.janeiroensis	C1		

Tabela XVIII: Classificação das espécies segundo o hábito alimentar.

Filtradores	Detritívoros
T.gibber	N.puelcha
T.petitiana	A.patagonica
M.petiti	M.cumingii
M.janeiroensis	S.patagonica
C.tehuelchus	A.lioica
T.americana	N.larranagai
C.lunulata	M.tenta
G.longior	
M.lateralis	
T.muricatum	
E.concentrica	
S.nuculoides	
C.pubera	
T.croulinensis	
P.rostratus	

Tabela XIX: Valores das contribuições relativas, em %, das diferentes estações para os dois primeiros eixos fatoriais, da análise dos dados de draga.

ESTAÇÕES	EIXO FATORIAL	
	I	II
1	-33,9	-21,2
2	-4,9	74,5
3	24,5	-2,7
4	-13,4	-0,1
5	0	-1,5
6	23,3	0

Tabela XX: Valores das contribuições relativas, em %, das difentes estações para os dois primeiros eixos fatoriais, da análise dos dados de pegador.

ESTAÇÕES	EIXO FATORIAL	
	I	II
1	-17,3	69,1
2	-9,3	-12,2
3	19,9	0
4	-24,2	-6,1
5	-1,9	-10,1
6	27,3	2,4

Tabela XXI: Valores das contribuições relativas, em %, das diferentes espécies para os dois primeiros eixos fatoriais, da análise dos dados de draga.

	EIXO	FATORIAL

Espécies	I	II

N.puelcha	0,5	0
M.cumingii	0,3	2,6
A.patagonica	0,7	0,5
N.larranagai	6,1	0,3
S.patagonica	2,2	3,4
A.chemnitzii	0	0,2
L.ovalis	0,2	2,2
G.longior	5,6	4,1
C.divaricata	5,9	2,4
C.tehuelchus	0,9	15,6
L.thryptica	2,6	3,7
C.pectinella	6,1	0,3
T.croulinensis	0,9	15,6
Diplodonta sp.	0,1	3,6
C.lunulata	2,6	0
T.muricatum	5,9	2,4
E.concentrica	2,6	0
M.janeiroensis	1,7	1,9
T.petitiana	4,0	0,5
T.gibber	5,6	4,1
M.tenta	6,6	0,4
S.nuculoides	0,5	0
A.lioica	3,5	0,4
C.pubera	0,9	15,6
T.americana	4,0	0,5
P.rostratus	5,6	4,1
C.atlantica	8,6	1,0
C.lyoni	0,1	3,9
C.patagonica	4,0	0,5
C.caribaea	1,6	1,9
E.beana	4,0	0,5
P.compressa	6,1	0,3
C.perrostrata	0,2	7,5

Tabela XXII: Valores das contribuições relativas, em %, das diferentes espécies para os dois primeiros eixos fatoriais, da análise dos dados do pegador

Espécies	EIXO FATORIAL	
	I	II
N. puelcha	1,7	0,1
M. cumingii	2,5	0,4
A. patagonica	0	2,4
N. larranagai	5,6	0,2
S. patagonica	2,4	0
L. antillensis	4,4	24,9
C. divaricata	4,4	24,9
C. tehuelchus	1,7	5,6
L. thryptica	5,6	0,2
C. pectinella	1,5	0,4
T. croulinensis	7,6	5,4
C. plata	5,6	0,2
C. lunulata	3,2	0,4
M. petiti	4,9	0,7
M. janeiroensis	7,0	2,5
T. petitiana	3,2	0,4
T. gibber	10,8	0
A. lioica	1,7	0,1
T. americana	0,6	1,9
P. rostratus	1,7	5,6
C. atlantica	2,2	6,2
C. lyoni	5,6	0,2
C. patagonica	0	15,8
C. caribaea	0,1	1,0
E. beana	2,5	0,4
P. compressa	5,6	0,2
C. perrostrata	2,4	0

[illegible]

Tabela XXIV: Variação no número total de indivíduos(NT) e na frequência relativa(FR- em %), das diferentes espécies.

Espécies	30 metros		45 metros		60 metros	
	NT	FR	NT	FR	NT	FR
N.puelcha	12	33,3	108	83,3	149	83,3
M.cumingii	2	5,5	13	38,9	36	44,4
A.patagonica	2	5,5	44	55,5	22	44,4
N.larranagai	0	0	0	0	7	22,2
S.patagonica	0	0	2	11,1	9	27,8
A.chemnitzii	0	0	4	16,7	0	0
L.ovalis	11	11,1	39	22,2	2	5,5
G.longior	3	16,7	0	0	0	0
L.antillensis	1	5,5	0	0	0	0
C.divaricata	0	0	6	22,2	0	0
C.tehuelchus	8	5,5	39	33,3	1	5,5
L.thryptica	0	0	1	5,5	8	38,9
C.pectinella	0	0	5	27,8	0	0
T.croulinensis	1	5,5	0	0	8	44,4
Diplodonta sp.	0	0	0	0	1	5,5
C.lunulata	19	50,0	6	22,2	1	5,5
C.plata	0	0	0	0	1	5,5
T.muricatum	0	0	0	0	1	5,5
M.petiti	19	55,5	1	5,5	1	5,5
M.janeiroensis	0	0	1	5,5	3	16,7
E.concentrica	1	5,5	0	0	0	0
T.petitiana	19	50,0	90	66,7	0	0
T.gibber	56	61,1	115	72,2	62	55,5
M.tenta	0	0	0	0	4	16,7
S.nuculoides	0	0	1	5,5	0	0
A.lioica	0	0	41	11,1	9	22,2
C.pubera	2	5,5	0	0	0	0
T.americana	4	16,7	14	38,9	0	0
P.rostratus	1	5,5	16	50,0	5	22,2
C.atlantica	0	0	0	0	3	11,1
C.lyoni	1	5,5	2	5,5	7	33,3
C.patagonica	3	5,5	101	61,1	116	88,9
C.caribaea	0	0	10	27,8	23	55,5
P.compressa	0	0	0	0	6	27,8
E.beana	0	0	0	0	2	5,5
C.perrostrata	0	0	1	5,5	4	11,1
Total ssp.		18		23		26

5. DISCUSSÃO

Os sistemas bênticos sublitorais apresentam uma estreita interdependência com o sistema pelágico. Por não apresentarem condições propícias ao desenvolvimento de macrófitas marinhas, sua produtividade vegetal fica restrita a populações de algas diatomáceas que colonizam o sedimento. Em locais onde a incidência luminosa é insuficiente para gerir a fotossíntese, a principal fonte de energia desses sistemas é a matéria orgânica produzida na coluna d'água que se deposita no fundo.

Em essência, existem duas formas de entrada de matéria orgânica para o sistema bêntico litoral ou de plataforma: detritos e plâncton vivo das massas d'água adjacentes e a matéria orgânica viva ou não viva associada ao próprio sedimento. A proveniência pelágica ou bentônica da fonte primária de alimento é refletida pela divisão dos organismos bênticos em suspensívoros e detritívoros, respectivamente (BARNES and HUGHES, 1988).

Quanto maior for o afastamento da costa, em geral, menor será a ação hidrodinâmica de ondas e correntes, o que favorece uma maior deposição de matéria orgânica. As mesmas condições que permitem uma maior deposição de matéria orgânica, também permitem uma maior deposição de pequenas partículas minerais que estão em suspensão e que irão formar os sedimentos. Desta maneira, associado à maior deposição de matéria orgânica, encontra-se um sedimento com pequeno

tamanho médio de partículas. Este gradiente ambiental de profundidade, partindo da costa em direção ao mar aberto, pode se refletir em diversas características físicas, químicas e biológicas, tanto da água junto ao fundo, quanto do sedimento, embora alguns processos biogeoquímicos e físicos possam modificar essas características(e.g., bioturvação, biodeposição e correntes de fundo).

Algumas características abióticas por nós estudadas refletem as condições de produtividade tanto do sedimento quanto do sistema pelágico adjacente. Considerando que as condições de sedimentação sejam diferentes em um gradiente de profundidade, conforme já foi exposto, a concentração desses elementos deveria ser diferente ao longo das transversais por nós estudadas. Para testar esta hipótese, foi empregado o teste não-paramétrico de Mann-Whitney à uma matriz cujos valores estavam representados pelas médias dos diferentes fatores abióticos analisados, com exceção aos de granulometria. Tal procedimento, possibilitou bons resultados para ROBERT(1979) no estuário de St.Lawrence, no Canadá. Entretanto, neste trabalho, a hipótese alternativa foi rejeitada para todos os pares de estações a um nível de probabilidade estatística de 99%, indicando não haver diferença significativa na concentração desses elementos ao longo do gradiente por nós estudado. Tal resultado pode ser um reflexo da ciclagem desses elementos nesses ambientes e/ou a processos de circulação que redistribuam a matéria orgânica e nutrientes. Apesar disso, algumas tendências

tamanho médio de partículas. Este gradiente ambiental de profundidade, partindo da costa em direção ao mar aberto, pode se refletir em diversas características físicas, químicas e biológicas, tanto da água junto ao fundo, quanto do sedimento, embora alguns processos biogeoquímicos e físicos possam modificar essas características(e.g., bioturvação, biodeposição e correntes de fundo).

Algumas características abióticas por nós estudadas refletem as condições de produtividade tanto do sedimento quanto do sistema pelágico adjacente. Considerando que as condições de sedimentação sejam diferentes em um gradiente de profundidade, conforme já foi exposto, a concentração desses elementos deveria ser diferente ao longo das transversais por nós estudadas. Para testar esta hipótese, foi empregado o teste não-paramétrico de Mann-Whitney à uma matriz cujos valores estavam representados pelas médias dos diferentes fatores abióticos analisados, com exceção aos de granulometria. Tal procedimento, possibilitou bons resultados para ROBERT(1979) no estuário de St.Lawrence, no Canadá. Entretanto, neste trabalho, a hipótese alternativa foi rejeitada para todos os pares de estações a um nível de probabilidade estatística de 99%, indicando não haver diferença significativa na concentração desses elementos ao longo do gradiente por nós estudado. Tal resultado pode ser um reflexo da ciclagem desses elementos nesses ambientes e/ou a processos de circulação que redistribuam a matéria orgânica e nutrientes. Apesar disso, algumas tendências

puderam ser observadas, principalmente com relação a alguns parâmetros do sedimento (e.g., cálcio, fósforo, nitrogênio e carbono) que apresentaram valores ligeiramente mais elevados nas estações mais profundas. O mesmo foi observado para o fosfato e para o nitrato na coluna d'água junto ao fundo. Isto sugere que pode estar ocorrendo uma maior deposição de matéria orgânica nas estações de maior profundidade, embora isto não tenha sido detectado estatisticamente. Acreditamos que em um gradiente de profundidade mais amplo do que aquele por nós estudado, essas diferenças sejam maiores. Cabe aqui lembrar que certas características intrínsecas dos dados pode levar a um erro do Tipo II (ZAR, 1984), que é relativo à rejeição da hipótese alternativa, mesmo esta sendo verdadeira, quando o N amostral é muito baixo. Este pode ser o nosso caso, já que para a análise empregada utilizamos somente os valores médios, o que reduziu o nosso N para 6. Consideramos ainda, muito sugestivo o comportamento bastante similar das duas transversais estudadas com relação a esses valores e reiteramos acreditar que a tendência natural é uma acentuação desse gradiente no caso de se analisar pontos situados em isóbatas mais profundas. Por outro lado, a ausência de diferença entre as estações com relação aos parâmetros físico-químicos mencionados, fortalece o papel da granulometria na diferenciação desses ambientes. Os dados por nós obtidos mostraram uma diminuição do tamanho médio de partículas em maiores profundidades, o que está de acordo

com o padrão geral de sedimentação. Diversos autores têm encontrado essa relação(e.g., HUGHES and THOMAS,1971; CORNET,1985 e LONG and LEWIS,1987), que pode ser explicada pela diminuição da competência de transporte de partículas finas em ambientes de baixa energia, representada principalmente pela ação de ondas e correntes de fundo.

Pode-se verificar que a seleção dos sedimentos depende até certo ponto da granulometria do material e assim é melhor nas areias e materiais mais grosseiros, mas decai novamente em sedimentos finos(SUGUIO,1973).

Podemos resumir as características granulométricas das estações estudadas como se segue: as estações de 30 metros possuem um sedimento composto de areias médias, bem selecionadas e com assimetria fina. De um modo geral, a curvose mostra uma melhor seleção na parte central da curva de distribuição granulométrica. As estações de 45 metros se assemelham muito as estações de 30 metros, com exceção de algumas amostras da estação 5, cujas características são mais similares as estações de 60 metros. As estações de 60 metros possuem um sedimento de areias finas, moderadamente selecionado e com várias amostras com assimetria grossa.

Segundo GRAY(1981), sedimentos bem selecionados tendendo a homogeneidade são típicos de alta atividade de ondas e correntes(áreas de alta energia), enquanto que sedimentos pobremente selecionados são heterogêneos e típicos de locais de baixo hidrodinamismo(áreas de baixa energia). Ainda segundo o mesmo autor, partículas de 0,18mm de diâmetro são

as mais fáceis de se mover. Partículas maiores são difíceis de serem transportadas devido a densidade, enquanto que partículas mais finas empacotam em uma superfície lisa e são difíceis de serem ressuspensas. Assim, um sedimento composto grandemente de partículas ao redor de 0,18mm devem ser os mais estáveis, desde que estes ocorrem onde a ação hidrodinâmica é mínima.

O tamanho médio das partículas, ao redor de 0,18mm e o coeficiente de seleção menor nas estações de 60 metros permite-nos concluir que as estações mais profundas são mais estáveis e mais heterogêneas. O relacionamento entre o coeficiente de seleção e o tamanho médio de partículas pode ser melhor visualizado na figura 3, onde fica evidente dois grupos sedimentológicos distintos. Um grupo composto na sua maior parte por amostras das estações de 60 metros, com algumas amostras da estação 5 de 45 metros e um grupo composto por amostras das estações de 30 metros, com várias amostras das estações de 45 metros. Esses dois grupos aparecem separados espacialmente, mostrando uma maior relação das estações de 45 metros com as de 30 metros. Tal abordagem foi empregada por WESTON(1988), com sucesso, para separar os grupos de estações definidos por classificação numérica no Cabo Hateras, Carolina do Norte.

Na região do Cabo Frio ocorre periodicamente a subida de águas frias provenientes da Água Central do Atlântico Sul(ACAS), que banha parte do litoral do estado do Rio de Janeiro(MOREIRA-DA-SILVA,1968). O afloramento dessas águas

frias, ricas em minerais, é mais frequente de setembro a março quando a temperatura das águas superficiais varia de 15° a 21° C, com teores de NO_3 oscilando entre 5 e 15 μg átomos/l. Ocorrências esporádicas de águas frias na superfície podem, contudo, acontecer fora desse período (VALENTIN, 1984). Devido ao processo de sedimentação, o sistema bêntico pode refletir essas variações que ocorrem na coluna d'água causadas pelo fenômeno de ressurgência.

Existem evidências de que vários processos no sedimento não só ocorrem rapidamente, mas também diferem apreciavelmente em períodos de poucos meses a poucos anos e não em escala de tempo geológico, como é frequentemente mencionado (ROWE, 1981).

Os valores por nós obtidos, da coluna d'água junto ao fundo, de temperatura e nitrito estão em concordância com as observações gerais com relação às épocas de ressurgência (e.g., MOREIRA-DA-SILVA, 1973 e VALENTIN, 1984). Os menores valores de temperatura ocorreram entre o período de agosto de 1986 a fevereiro de 1987, enquanto que os valores mais elevados de nitrato ocorreram entre agosto e dezembro de 1986. A análise dos parâmetros químicos do sedimento superficial não apresentou, por sua vez, nenhuma variação temporal expressiva, mostrando pouca relação com os fenômenos que ocorrem na coluna d'água. A única exceção é para o fósforo, cujos valores foram mais elevados entre novembro de 1986 e fevereiro de 1987. O grande desvio-padrão do fósforo e os valores elevados da relação P/N tornam

porém, esses resultados pouco confiáveis. A grande variação do fósforo no sedimento pode ter sido causada pelo aparelho de coleta utilizado (Van-Veen), que provoca uma mistura na coluna sedimentar, não estando necessariamente refletindo, assim, fenômenos recentes de sedimentação.

A não concordância da variação dos fatores abióticos da coluna d'água com os fatores abióticos do sedimento, sugere uma rápida ciclagem desses elementos tão logo estes entrem no sistema bêntico, já que o transporte por ondas e correntes nas estações de 60 metros deve ser mínimo como ficou evidenciado pela concentração de partículas cujo tamanho estão próximos de 0,18 mm.

Muitos delineamentos amostrais e analíticos têm sido aplicados com sucesso na análise de associações bênticas. Estes incluem amostragens repetidas em estações fixas dentro de um único biótopo; amostragens sobre um gradiente de sedimentos em estações fixas e amostragens repetitivas e ao acaso sobre um gradiente de sedimentos (FRANZ, 1976).

Diversos trabalhos sobre bentos atestam a substituição de comunidades ao longo de gradientes ambientais. O estudo de transversais perpendiculares à linha da costa evidencia o papel de parâmetros ambientais que podem ser responsáveis pelos padrões de distribuição espacial. Essa abordagem é assim, muito útil para gerar hipóteses que possam ser testadas "a posteriori" sobre os agentes que estruturam essas comunidades.

A escolha de diferentes tipos de instrumentos de coleta deveu-se ao fato de que um dos objetivos do "Projeto Integrado do Ecossistema da Ressurgência do Cabo Frio", no qual o presente trabalho se insere, é o levantamento completo do macrobentos da referida região que, se encontra ainda pouco estudado. A utilização de três aparelhos de coleta com eficiência e características diferentes permite coletar um maior número de espécies. Segundo TOMMASI(1967) foi verificado que quanto maior e mais ativa a espécie bêntica, mais eficiente é a rede e a draga de arrasto em sua captura e menos eficiente é o pegador. Para espécies pouco ou não vágéis e espécies pequenas o pegador é mais eficiente. No caso específico dos moluscos bivalves, adiciona-se o fato dos mesmos ocuparem estratos diferentes da coluna sedimentar, alguns vivendo enterrados em camadas mais profundas e outros mais na superfície ou sobre o sedimento. A ação da draga por nós utilizada seria mais eficiente nos primeiros centímetros do sedimento, enquanto que o pegador Van-Veen pode penetrar mais profundamente no substrato dependendo do tipo de fundo.

Geralmente, considera-se a draga de arrasto um instrumento de coleta qualitativo ou semi-quantitativo, devido a imprecisão da determinação da área amostrada. Segundo PÉRÈS(1982) os resultados obtidos com as dragas de arrasto são função de muitos fatores, incluindo velocidade de arrasto, peso do aparelho, tamanho da malha, densidade

das populações, textura do substrato e profundidade da coluna d'água. Assim, a amostra obtida não reflete necessariamente a verdadeira abundância ou a respectiva dominância das diferentes espécies presentes e, se a distância do arrasto for muito grande, amostragens sobrepostas podem ocorrer e associações vizinhas diferentes podem ser amostradas juntas. Ainda segundo PÉRES, ao se utilizar um instrumento quantitativo (pegadores e cores) obtém-se um pequeno número de organismos por amostra e informações estatisticamente significativas sobre a comunidade só podem ser obtidas com 20-70 amostras. Concordamos com PÉRES com relação a essa última afirmativa e acrescentamos que a tão utilizada curva da relação número de amostras/número de espécies coletadas, somente nos fornece o número mínimo de unidades amostrais necessário para se coletar um máximo de espécies diferentes em um determinado local, não nos fornecendo, porém, um número mínimo de amostras para se diminuir a variação amostral para cada espécie separadamente. O número mínimo para cada espécie ser bem representada estatisticamente pode ser calculado pela expressão $(25\bar{X} / s^2)$, onde \bar{X} é a média de indivíduos em um lote de amostras e s^2 é a variância. Este número irá depender do tipo de distribuição espacial de cada espécie e, portanto, irá variar para cada espécie. Desta maneira, a utilização de poucas réplicas (em geral 5) na maioria dos estudos sobre bentos não se justifica, na medida que diminuem muito pouco a variação amostral. Achamos mais importante uma amostragem

por um período de tempo prolongado, na qual sejam feitas coletas nas diferentes estações do ano pois, concordamos com PERES(1982), segundo o qual as comunidades devem ser estáveis ao longo do tempo apesar de pequenas variações na relação de dominância.

Os dados por nós obtidos, com relação a frequência e dominância das diferentes espécies não apresentaram nenhuma variação sazonal expressiva, o que nos permitiu reunir as informações obtidas em uma matriz de dados cujos valores estavam representados pelas médias relativas aos dezoito meses estudados. Tal procedimento seria equivalente a termos realizado onze replicagens amostrais em cada estação estudada.

Encontramos na literatura sobre bentos a utilização tanto de dragas de arrasto(e.g.CORNET,1985), quanto de pégadores(LONG and LEWIS,1987) em trabalhos sobre delimitação de associações. Entretanto, são poucos os estudos comparativos, em um mesmo local, utilizando esses dois instrumentos. Igualmente, a utilização crescente de técnicas de análise multivariada no estudo de associações bênticas introduziu duas abordagens distintas. Neste tipo de análise são utilizados coeficientes numéricos que expressam o grau de semelhança entre amostras. Os coeficientes assim obtidos são utilizados para se fazer uma classificação das amostras segundo o grau de semelhança entre elas e a delimitação das associações é oriunda dessa análise. Os coeficientes de similaridade utilizados nestas análises

podem ser binários, levando em consideração somente a presença e a ausência das espécies nas amostras, ou podem ser quantitativos, quando normalmente os valores de densidade de cada espécie são considerados nos cálculos de similaridade. Duas amostras contendo as mesmas espécies podem ser muito diferentes com relação a abundância de várias espécies. As espécies raras em uma amostra podem ser numericamente dominantes em outra e vice versa. Os métodos binários, neste caso, irão indicar máxima similaridade, embora as amostras sejam obviamente diferentes. Apesar disso, LIE and KELLEY(1970), fizeram um estudo comparativo entre esses dois tipos de índices, mostraram que os dados binários podem dar resultados muito similares na classificação de associações bênticas. Existem ainda, vários índices binários e quantitativos com características diferentes que podem produzir resultados diversos em um mesmo lote de dados. HUBALEK(1982), avaliou dezenas de índices qualitativos sobre vários aspectos e concluiu que vários deles são impróprios para o uso em ecologia. DIGBY and KEMPTON(1987) fizeram observações semelhantes e desaconselharam o uso do índice quantitativo de Bray-Curtis, por essa não ser uma medida métrica.

O índice qualitativo por nós utilizado(simple matching) possui a característica de incluir no cálculo da similaridade as informações sobre duplas ausências. Consideramos que o fato de uma espécie não ocorrer simultaneamente em duas amostras ou estações deve de fato

aumentar a semelhança entre elas e não somente as espécies co-ocorrentes. No estudo de associações bênticas esse aspecto merece especial atenção, pois as características ambientais podem excluir determinadas espécies de certos locais, o que as tornam indicadoras de ambientes.

Na escolha do índice quantitativo, preferimos o uso da correlação linear de Bravais-Pearson devido a sua comprovada eficácia estatística e pelo fato de se poder utilizar um critério objetivo na decisão de se "cortar" o dendrograma, sem a necessidade de se aplicar um teste "a posteriori". Pode-se escolher o nível de decisão desejado e utilizar o "r" tabular como limite máximo de aceitação dos grupamentos formados. Essa possibilidade elimina o caráter subjetivo de decisão, tão criticado no método tradicional de Petersen.

O número de espécies coletado com a draga foi relativamente maior que o coletado com o pegador. Enquanto que a draga coletou 38 espécies, o pegador amostrou somente 29. Dentre as espécies coletadas pelo Van-Veen, somente *L.antillensis* e *C.plata* não foram amostradas pela draga. Essas espécies ocorreram ambas com frequência e densidades muito baixas. A luz desses resultados, a draga nos pareceu um instrumento mais eficiente que o busca-fundo na coleta dos bivalves. A utilização do Van-Veen não adicionou nenhuma informação qualitativa importante, o que nos faz supor que ambos os instrumentos atuaram em um mesmo estrato do sedimento. O maior número de espécies coletado pela draga deve ser uma expressão da maior área amostrada pela mesma.

Já os resultados de frequência das espécies coletadas pela draga e pelo pegador diferem em alguns casos. Comparando-se as estações 1 e 4, por exemplo, pode-se notar que as espécies mais frequentes coletadas com a draga foram espécies maiores do que aquelas mais frequentes coletadas com o pegador. Este é o caso de *M.petiti* e *T.petitiana*, quando comparadas com as espécies de menor tamanho, *C.lunulata* e *T.gibber*. Fato semelhante ocorreu para os valores de densidade, mostrando uma diferença de eficiência dos equipamentos quanto ao tamanho dos animais amostrados. Apesar dessas discrepâncias entre os dados obtidos por um ou outro instrumento, os resultados da análise de classificação foram bastante parecidos. Os dendrogramas gerados pelo índice binário apresentaram um mesmo padrão, havendo uma nítida separação das estações de 60 metros em relação as demais. Comparando-se os dois índices utilizados, a única diferença expressiva encontrada foi no dendrograma gerado pelo coeficiente de Pearson, utilizando os dados do pegador. Neste, a estação 5 demonstrou uma maior afinidade com as estações de 60 metros. Provavelmente, a coleta de *C.caribaea*, *M.cumingii* e *A.patagonica* em densidades semelhantes nessas três estações tenha contribuído para esse resultado.

Os resultados da análise de classificação, onde as estações de 60 metros aparecem formando um grupo coeso separado das demais estações e os resultados da análise de ordenação, onde essas mesmas estações aparecem separadas

especialmente das demais estações ao longo do eixo fatorial I, evidenciam a existência de duas comunidades estruturadas diferentemente com relação as suas espécies componentes e respectivas relações de dominância.

A análise de classificação pelo método inverso evidenciou três grupos de espécies coincidentes, tanto com os dados de draga, quanto com os dados do pegador. O grupo I de ambos os dendrogramas englobou espécies com amplo espectro de distribuição e espécies restritas às estações 3,5 e 6. O grupo II do dendrograma de draga, com exceção de *M.petiti*, é característico de espécies das estações de 30 e 45 metros. O grupo II do dendrograma dos dados de Van-Veen reúne espécies, sem exceção, características das estações de 60 metros. O grupo III de ambos os dendrogramas engloba espécies com distribuição em várias estações e algumas espécies restritas a 30 e 45 metros.

As idéias ecológicas atuais sobre comunidades se baseiam amplamente em trabalhos de ecologia vegetal. Acredita-se que as populações estão distribuídas de uma maneira sobreposta umas às outras formando um contínuo, ao invés de serem entidades discretas, ou como MILLS(1969) afirmou que " espécies estão distribuídas ao longo de gradientes ambientais mais ou menos em curvas binomiais de abundância". Esta visão tem sido refletida em vários trabalhos(e.g., LIE, 1968; HUGHES and THOMAS, 1971 e STEPHENSON, WILLIAMS and LANCE, 1970), muito embora diversos outros autores tenham encontrado padrões de comunidades

discretas(e.g.,FRANZ,1976; LONG and LEWIS,1987; LOPEZ-JAMAR y MEJUTO,1985 e WESTON,1988). Essa controvérsia coloca em questão o próprio conceito de comunidade originado da abordagem estatística de PETERSEN(1911).

MILLS(1969) define comunidades como grupos de organismos que ocorrem em um ambiente particular, presumivelmente interagindo uns com os outros e com o ambiente e,sendo distinguíveis por meio de investigações ecológicas.

STEPHENSON(1972) identifica quatro principais escolas que utilizam padrões diferentes para a determinação de comunidades: 1) Escola da constância-dominância; 2) Escola de Braun-Blanquet; 3) Escola dos dissidentes individualistas (contínuo) e 4) Escola da análise numérica. Todas essas escolas teriam aspectos positivos e negativos a considerar e segundo esse mesmo autor, a aplicação de informações de outras escolas, tais como dominância, constância e fidelidade, tem particular relevância para o uso de métodos numéricos no estudo do bentos marinho.

A análise inicial dos grupos de espécies formados na análise de classificação e ordenação sugere uma distribuição em contínuo de várias espécies(e.g.,*N.puelcha*). Porém, a análise da dominância e frequência dessas espécies mostrou uma variação esperada desses valores nas diferentes estações. E perfeitamente compreensível que em uma comunidade nós encontremos espécies euriécias, que podem estender seus limites além dos limites da comunidade.

Entretanto, a abundância e frequência dessas espécies diminuem progressivamente até seu desaparecimento total. Tem sido sugerido que os limites de uma comunidade só seriam nítidos onde existisse uma variação abrupta das condições ambientais, o que não parece ser o caso para várias espécies que frequentemente se apresentaram com padrão discreto de distribuição, a despeito do pequeno gradiente por nós estudado (e.g., *T.petitiana* e *C.caribaea*).

Utilizando conjuntamente os valores obtidos com a draga e o pegador podemos estabelecer as seguintes espécies como mais frequentes: *M.petiti*, *T.petitiana*, *T.gibber* e *C.lunulata* nas estações de 30 metros; *N.puelcha*, *C.patagonica* e *M.cumingii* nas estações de 60 metros. As estações de 45 metros, com exceção para os dados de Van-Veen da estação 5, apresentaram aproximadamente as mesmas espécies das estações de 30 metros. Os valores de dominância seguem o mesmo padrão dos dados de frequência. Com relação a fidelidade, encontramos um grupo de espécies que nunca ocorreu nas estações de 30 metros: *N.larranagai*, *S.patagonica*, *C.divaricata*, *L.trhypica*, *M.janeiroensis*, *A.lioica*, *C.atlantica*, *C.caribaea*, *E.beana*, *P.compressa* e *C.perrostrata*. Encontramos igualmente, espécies que nunca ocorreram a 60 metros: *T.petitiana*, *T.americana*, *C.pectinella* e *C.divaricata*.

Para nós parece claro que apesar do pequeno gradiente estudado, existem comunidades estruturadas diferentemente nas isóbatas de 30 e 60 metros. O comportamento das estações

de 45 metros, ora se assemelhando às estações de 30 metros, ora se associando às estações de 60 metros, leva-nos a acreditar ser esta uma zona de transição.

Estudos realizados com os Asteroidea e com os peixes demersais coletados durante a execução do "Projeto Integrado do Ecossistema da Ressurgência do Cabo Frio", têm demonstrado igualmente, uma nítida separação dessas comunidades entre os limites de 30 e 60 metros (VENTURA, 1988; GAELZER e FAGUNDES NETO, comunicação pessoal), fortalecendo nossos resultados.

Na tentativa de se relacionar os padrões encontrados na região com as "comunidades paralelas" de THORSON (1957) é importante se destacar a completa separação espacial de *Tellina petitiana* e *Corbula caribaea*. Esses dois gêneros aparecem como membros de comunidades diferentes em diversos trabalhos e *Tellina* tem sido descrito como gênero dominante em várias localidades do globo. Segundo THORSON, essas comunidades seriam características de águas rasas em praias expostas, entre profundidades de 5-10 metros, composta de areia grossa. Já as comunidades onde *Corbula* aparece, seriam de águas mais profundas e com maior teor de grãos finos. As estações de 60 metros, representadas por *C. caribaea* e *N. puelcha* podem ser relacionadas às comunidades de *Abra* e *Amphiura* (Echinodermata), descritas por THORSON (1957). Dentre os gêneros característicos dessas comunidades incluem-se ainda *Thyasira* e *Virgularia* (Cnidaria) também encontradas nas estações 3 e 6. Recentemente

ABSALÃO(1987), descreveu para o largo do Rio Grande, RS, uma associação que pode ser relacionada a essa comunidade. Dentre as espécies agrupadas nesta comunidade incluem-se *C.lyoni*, *A.patagonica*, *C.caribaea* e *P.rostratus*, que são espécies abundantes nas estações de 60 metros do Cabo Frio. GONCALVES(1989) também descreveu associações semelhantes para a região da plataforma do Paraná.

Muitos trabalhos têm atestado a hipótese da relação animal/sedimento proposta por SANDERS(1958). Segundo essa hipótese, animais suspensívoros ou filtradores são encontrados em maior abundância em sedimentos grosseiros e animais detritívoros, por sua vez, abundam em sedimentos mais finos e com maior teor de silte-argila. Frequentemente a abundância de detritívoros se correlaciona positivamente com a porcentagem de silte-argila do sedimento. Entretanto, a fração de argila(partículas < 5 mm em diâmetro) em particular, parece ser um melhor preditor da abundância de filtradores. SANDERS "op cit" inferiu que a fração orgânica do sedimento correlaciona positivamente com a fração fina do sedimento e provê mais comida para os detritívoros, causando assim esta relação. A diminuição da abundância de filtradores em sedimentos finos pode ser causada pela pouca intensidade das correntes de fundo nesses substratos, o que provocaria uma menor abundância de material em suspensão. Alguns autores sugerem ainda que quando há material em suspensão em abundância, estes podem causar um entupimento no aparelho filtrador dos suspensívoros. Vários trabalhos experimentais

têm mostrado uma inibição do crescimento e alimentação em moluscos bivalves quando da abundância de partículas finas em suspensão (e.G. MAURER, 1967 e MURPHY, 1985). Adicionalmente, RHOADS and YOUNG (1970) demonstraram que os detritívoros podem alterar o sedimento, tornando-os instáveis e impróprios para os suspensívoros.

O relacionamento entre o número de espécies detritívoras e suspensívoras e suas respectivas densidades na área de estudo, pode ser bem visualizado nas figuras 37 e 42. Apesar de não termos podido utilizar as informações de todas as espécies encontradas, por não encontrarmos referências na literatura, esses resultados nos mostram que a teoria animal/sedimento se sustenta para a região do Cabo Frio. Apesar de encontrarmos pequenas exceções nas relações entre o número de ambos os grupos tróficos, a relação de abundância entre esses grupos é bastante expressiva. Em geral, encontramos um maior número de espécies e uma maior abundância de indivíduos suspensívoros nas estações de 30 e 45m e maior número de espécies e maior abundância de indivíduos detritívoros nas estações de 60m. Esta relação ocorreu independente da pouca ou quase nenhuma diferença entre o teor de matéria orgânica (expressa aqui como carbono orgânico) e porcentagem de silte-argila entre esses dois ambientes. A mudança sutil de um sedimento de areias médias para um sedimento de areias finas, que se diferenciam ainda segundo o grau de hidrodinamismo, pareceu ser suficiente para condicionar a preponderância numérica de

espécies de determinado hábito alimentar. Esses resultados estão de acordo com a literatura, no que diz respeito à maior abundância de espécies detritívoras em sedimentos com baixo hidrodinamismo e composto por partículas finas e maior abundância de espécies suspensívoras em sedimentos mais grosseiros e com um hidrodinamismo razoável que permita o aporte de partículas alimentícias em suspensão. A estrutura de comunidades bióticas que nós temos aqui estudado através da análise de abundância e frequência pode também ser expressa através do resumo de informações sobre riqueza de espécies e distribuição dos indivíduos entre as diferentes espécies em um índice de diversidade. No nosso caso, preferimos o uso do índice de SHANNON-WEANER devido a sua ampla utilização e aceitação em ecologia, o que permite realizar comparações satisfatórias.

A variação da diversidade entre ambientes diversos pode ser atribuída a um número de fatores causais. Dentre os diversos fatores citados por ODUM (1971), o que prediz que o aumento da complexidade estrutural do ambiente leva a um aumento da diversidade, pode ser melhor visualizado no presente trabalho. A complexidade estrutural dos sedimentos refere-se a alguns parâmetros da composição do tamanho dos grãos. O tamanho médio de partículas, claramente, não reflete a complexidade estrutural, sendo o coeficiente de seleção o parâmetro que fornece uma melhor indicação da complexidade dos grãos.

Suporte adicional para a hipótese de que sedimentos heterogêneos mostram maior diversidade que sedimentos homogêneos é provido por DAY, FIELD and MONTGOMERY (1971).

A variação da diversidade, mostrada nos gráficos da figura 33 corrobora com essas hipóteses. Com exceção da estação 1, nos dados obtidos com a draga, observou-se uma maior diversidade em estações mais profundas e menor diversidade nas estações mais rasas. Os valores do índice de diversidade, por sua vez, podem ser afetados tanto pelo número de espécies de um determinado local, quanto pela maior ou menor dominância que possa haver entre essas espécies. O valor do índice de uniformidade, reflete essas relações de dominância. Com relação a riqueza de espécies as estações de 60m apresentaram, invariavelmente, um maior número de espécies que as demais estações. A mesma relação não foi observado com os dados de uniformidade. Nem sempre os maiores valores de diversidade corresponderam aos maiores valores de uniformidade, sendo, portanto, a diversidade função da riqueza de espécies.

CONCLUSÕES

1. As estações estudadas ao longo das isóbatas de 30, 45 e 60 metros não se diferenciaram com relação a temperatura, salinidade, oxigênio dissolvido e nutrientes da água junto ao fundo e com relação aos teores de cálcio, magnésio, nitrogênio, fósforo e carbono do sedimento superficial.

2. As estações de 30 e 60 metros se diferenciaram quanto ao tamanho médio de partículas e quanto ao coeficiente de seleção. As estações de 30 metros são compostas por sedimentos de areia média bem selecionados, enquanto que as estações de 60 metros são formadas por sedimentos de areia fina moderadamente selecionados. Segundo essas características pode-se afirmar que o ambiente a 60 metros é mais heterogêneo e sujeito a um menor hidrodinamismo que o ambiente a 30 metros. As amostras das estações de 45 metros apresentaram tanto características dos sedimentos de 30 metros quanto dos de 60 metros.

3. Os valores de temperatura e nitrito da água junto ao fundo apresentaram um padrão de distribuição temporal em concordância com os dados disponíveis da literatura. Os menores valores de temperatura e os maiores valores de nitrito foram observados nos meses de verão e os maiores

valores de temperatura e menores valores de nitrito ocorreram nos meses de inverno. Não foi observada nenhuma sazonalidade na ocorrência ou densidade das espécies coletadas.

4. A draga de arrasto se mostrou o instrumento mais eficiente na coleta dos bivalves, tendo coletado 9 espécies a mais que o pegador. Ambos os instrumentos atuaram em um mesmo estrato do sedimento, não havendo diferença expressiva entre as espécies coletadas por um ou por outro aparelho.

5. Os padrões dos grupos de estações formados pela análise de agrupamento são bastante semelhantes. As estações de 60 metros apareceram sempre segregadas das estações de 30 metros. Com exceção do dendrograma gerado pelo índice quantitativo com os dados do Van-Veen, as estações de 45 metros se associaram mais com as estações de 30 metros.

6. Utilizando-se conjuntamente os valores obtidos com a draga e o pegador pôde-se estabelecer as seguintes espécies como mais frequentes: *Mactra petiti*, *Tellina petitioniana* e *Crassinella lunulata* nas estações de 30 metros e *Nucula puelcha*, *Corbula patagonica* e *Malletia cumingii* nas estações de 60 metros. As estações de 45 metros parecem se situar em uma faixa de transição, apresentando espécies características tanto de 30 metros quanto de 60 metros.

7. Os padrões de distribuição espacial encontrados são, provavelmente, determinados por diferenças na estrutura dos

sedimentos. O tamanho médio de partículas e o coeficiente de seleção ilustram bem essas diferenças.

8. A hipótese da relação grupos tróficos/tipo de sedimento parece se sustentar para esta área da plataforma continental, ocorrendo um maior número de espécies e indivíduos detritívoros a 60 metros e um maior número de espécies e indivíduos filtradores a 30 e 45 metros.

9. Os maiores valores de diversidade verificados a 60 metros podem ser relacionados à maior heterogeneidade espacial e à maior estabilidade hidrodinâmica desse ambiente.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABBOTT, R. T., 1974.- **American Seashells.**- , Van Nostrand Reinhold Company.- USA, 663 pp.
- ABSALÃO, R. S., 1987.- Associações malacológicas ao largo do Rio Grande, RS. As comunidades paralelas de Thorson e associações bênticas de Perés.- **Anais do Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira**, Cananéia, Acad.Ciências do Estado de São Paulo, p:401-414.
- ABSHER, T. M., 1982.- **Aspectos oceanográficos e malacofauna bêntica da Enseada das Palmas-Ilha Anchieta(São Paulo).**- Tese de Mestrado apresentada ao Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 110 pp.
- ALLER, R. C. and YINGST, J. Y., 1985.- Effects of the marine deposit-feeders **Heteromastus filiformis**(Polichaeta), **Macoma balthica**(Bivalvia), and **Tellina texana**(Bivalvia) on averaged sedimentary solute transport, reaction rates, and microbial distribution.- **J.Mar.Res.**, 43(3):615-646.
- AMARAL, A. C. Z., 1980.- Anelídeos poliquetos do infralitoral em duas enseadas da região de Ubatuba. I. Características abióticas das enseadas.- **Bolm.Inst.Oceanogr.**, 29(1):19-40.
- BADER, R. G., 1954.- The role of organic matter in determining the distribution of pelecypods in marine sediments.- **J.Mar.Res** ., 13(1-3):32-47.
- BARNES, R. S. K and HUGHES, R. N., 1988.- The benthos of

- continental shelf. Cap. 3: 76-106. In: **An introduction to marine ecology.** - London, Blackwell Scient. Publs., 351 pp.
- BARTH, R., 1973. - Contribuições ao conhecimento do seston na costa do Brasil. - Publ. Inst. Pesq. Mar., 77: 1-33.
- BENDER, K. and DAVIS, W.R., 1984. - The effects of feeding by *Yoldia limatula* on bioturbation. - *Ophelia*, 23:91-100.
- BENVENUTI, C.E., 1987. - Macrofauna bentônica da região estuarial da Lagoa dos Patos, RS, Brasil. - **Anais do Simpósio sobre Ecossistemas da Costa Sul e Sudeste Brasileira**, Cananéia, Acad. Ciências do Estado de São Paulo, p:428-459.
- BOESCH, D.F., 1973. - Classification and community structure of macrobenthos in the Hampton Roads area, Virginia. - *Mar. Biol.*, 21:226-244.
- CAPITOLI, R.R.; BENVENUTI, C.E. e GIANUCA, N.M., 1978. - Estudos de ecologia bentônica na região estuarial da Lagoa dos Patos. - *Atlântica*, 3:5-22.
- CARCAMO, A.G., 1980. - Observações sobre a fauna bentônica da região de Cananéia (25° 00' S - 48° 00' W), Estado de São Paulo. - Tese de Mestrado apresentada ao Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 61 pp.
- CASSIE, R.M. and MICHAEL, A.D., 1968. - Fauna and sediments of an intertidal mud flats: a multivariate study. - *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 2:1-23.

- CORNET, M., 1985.- Recherches sur l'écologie des mollusques bivalves du plateau continental Sud-Gascogne.-
Ann. Inst. Oceanogr., 61(1):59-74.
- DAHL, F., 1893.- Untersuchungen über die thierwelt der unterelbe: Jahresb. comm. wiss. unters. Deuts.- **Meere Kiel**, 6:151-185.
- DAY, J. H.; FIELD, J. G. and MONTGOMERY, M. P., 1971.- The use of numerical methods to determine the distribution of the benthic fauna across the continental shelf of north carolina.- **J. Anim. Ecol.**, 40:93-125.
- DIGBY, P. G. N. and KEMPTON, R. A., 1987.- **Multivariate analysis of ecological communities**.- London, Chapman and Hall, 206 pp.
- FAO, 1975.- Manual of methods in aquatic environments research. Part 1 - Methods for detection, measurement and monitoring of water pollution.- **Fisheries Technical Paper**, 137:238 pp.
- FERNANDES, F. C., 1977.- **Contribuição à ecologia dos bivalves do infralitoral de fundos-moles da região de Ubatuba (São Paulo)**.- Tese de Mestrado apresentada ao Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, 70 pp.
- FOLK, R. L. and WARD, W. C., 1957.- Brazos River Bar, a study in significance of grain-size parameters.- **J. Sed. Petrol.**, 27(1):2-26.

- FORBES, E., 1859.- **Natural History of the European Seas.**-
van Voorst, 306 pp.
- FRANZ, D., 1976.- Benthic molluscan assemblages in relation to
sediment gradients in northeastern Long Island Sound,
Connecticut.- **Malacologia**, 15(2):377-399.
- GAUCH, H.G. Jr., 1982.- **Multivariate analysis in community
ecology.**- Cambridge, Cambridge University Press, 298 pp.
- GONCALVES, M., 1989.- **Padrões de distribuição de Bivalvia e
Gastropoda na plataforma continental da costa sudeste do
Brasil (24° - 27° S).**- Dissertação de Mestrado, Departamento
de Zoologia, Universidade Federal do Paraná.
- GRAY, J.S., 1981.- **The ecology of marine sediments.**-
Cambridge, Cambridge University Press.-
- HEDGPETH, J.W., 1957.- Treatise on marine ecology and
paleoecology.- **Mem. Geol. Soc. Amer.**, 67(1):159-184.
- HUBALEK, Z., 1982.- Coefficients of association and similarity
based on binary (presence-absence) data: an evaluation.-
Biol. Rev., 57:669-689.
- HUGHES, R.N. and THOMAS, M.L.H., 1971.- Classification and
ordination of benthic samples from Bedeque Bay, an
estuary in Prince Edward Island, Canada.- **Mar. Biol.**,
10(3):227-235.
- INGRAM, R.L., 1971.- Sieve analysis. Cap. 3: 49-67.- In: **Carver,**

R.E.- **Procedures in sedimentary petrology.**- New York,
Wiley-Interscience.

JOHNSTONE, J., 1908.- **Condition of Life in the Sea.**-
Cambridge University Press, 322 pp.

KEMPF, M., 1970.- Notes on the benthic bionomy of the N.E.
brazilian shelves.- **Mar. Biol.**, 5(3):213-214.

KEMPF, M.; LISSALDE, J.P. e VALENTIN, J., 1974.- O plâncton na
ressurgência do Cabo Frio (Brasil). I. Modalidade e técnica
de trabalho no mar.- **Publ. Inst. Pesq. Mar.**, 81:13 pp.

LAGEMAR, 1982.- Matéria orgânica no quaternário da margem
continental entre Rio de Janeiro e Guarapari.- Projeto
LAGEMAR/IG-UFRJ-CEMPES/PETROBRAS. Relatório final.

LANA, P.C., 1986.- Macrofauna bêntica de fundos sublitorais
não consolidados da Baía de Parranaguá (Paraná).-
Neritica, 1(3):79-89.

LEVINTON, J.S., 1972.- Stability and trophic structure in
deposit-feeding and suspension feeding communities.-
Amer. Nat., 106:472-486.

LIE, U., 1968.- A quantitative study of benthic infauna in
Puget Sound, Washington, USA, in 1963-1964.- **Fiskdir. sek.**
(**Sea Hauunders**), 14:229-556.

LIE, U. and KELLEY, J.C., 1970.- Benthic infauna communities
off the coast of Washington and in Puget Sound.-

Identification of the communities.- *J.Fish.Res.Bd.Can.*,
27:621-651.

LONG, B. and LEWIS, J.B., 1987.- Distribution and community structure of the benthic fauna of the north shore of the Gulf of St. Lawrence described by numerical methods of clasification and ordination.- *Mar.Biol.*, 95:93-101.

LONGHURST, A.R. and PAULY, D., 1987.- *Ecology of tropical oceans*.- New York, Academic Press, 407 pp.

LOPEZ-JAMAR, E. y MEJUTO, J., 1985.- Bentos infaunal en la zona submareal de la Ría de la Coruna. I. Estructura y distribución espacial de las comunidades.- *Bol.Inst. Espanhol Oceanogr.*, 2(3):99-109.

MARTINS, L.R.; COUTINHO, P.N. and URIEN, C.M., 1979.- The brazilian continental margin.- *Memorias del Seminario sobre Ecología Bentónica y Sedimentación de la Plataforma Continental del Atlántico Sur*, Uruguay: 5-28.

MARTINS, L.R.; URIEN, C.M.; BUTLER, L.W. e MARTINS, I.R., 1975.- Morfologia e sedimentos da plataforma continental atlântica sul-americana entre Cabo Orange e Chui (Brasil).- *Anais Hidrográficos*, 23:83-109.

MAURER, D., 1967.- Mode of feeding and diet, and synthesis of studies on marine pelecypods from Tomales Bay, California.- *Veliger*, 10(1):72-76.

MILLIMAN, J.D. and SUMMERHAYES, C.P., 1975.- Upper continental

margin sedimentation off Brazil.- **Contrb.Sedimentol.**,
4:1-175.

MILLS,E.L.,1969.- The community concept in marine zoology,
with comments on continua and instability in some marine
communities: a review.- **J.Fish.Res.Bd.Can.**,
26:1415-1428.

MOREIRA-DA-SILVA,P.C.,1968.- O fenômeno da ressurgência na
costa meridional brasileira.- **Publ.Inst.Pesq.Mar.**,
24:1-38.

MOREIRA-DA-SILVA,P.C.,1973.- A ressurgência em Cabo Frio.-
Publ.Inst.Pesq.Mar., 78:1-56.

MURPHY,J. and RILEY,J.P.,1962.- A modified single solution
method for the determination of phosphate in natural
waters.- **Anal.Chim.Acta** , 27:31-36.

MURPHY,R.C.,1985.- Factors affecting the distribution of
the introduced bivalve, **Mercenaria mercenaria**, in a
California(USA) lagoon: the importance of bioturbation.-
J.Mar.Res., 43(3):673-692.

ODUM,E.P.,1971.- **Fundamentos de ecologia**.- Lisboa, Fundação
Calouste Gulbenkian, 927 pp.

PERES,J.M,1982.- Major benthic assemblages.In: **Kinne,O.**-
Marine Ecology, 5(1).- Amsterdam, John Wiley e Sons,
47-66 p.

- PESO, M.C., 1979.- Contribuição ao conhecimento da malacofauna (Bivalvia e Gastropoda) na Ilha do Medo, BA.- **Ciênc.Cult.**, 31:688.
- PETERSEN, C.G.J., 1911.- Valuation of the sea. I. Animal life of the sea-bottom, its food and quantity.- **Rep.Danish Biol.Stat.**, 20:81 pp.
- PETERSEN, C.H., 1979.- Predation, competitive exclusion, and diversity in the soft-sediment benthic communities of estuaries and lagoons. In: **Levingston, R.- Ecological processes in coastal and marine ecosystems.**- New York, Plenum, 133-263 pp.
- PRATT, D.M., 1953.- Abundance and Growth of **Venus mercenaria** and **Callocardia morrhuana** in relation to the character of bottom sediments.- **J.Mar.Res.**, 12:60-74.
- REISE, K., 1977.- Predator exclusion experiments in an intertidal mud flat.- **Helgolander**, 30:23-271.
- RIOS, E.C., 1985.- **Seashells of Brazil.**- Rio Grande, FURG, 328 pp.
- RHOADS, D.C. and YOUNG, D.K., 1970.- The influence of the deposit feeding organisms on sediment stability and community trophic structure.- **J.Mar.Res.**, 28:150-178.
- feeding organisms on sediment stability and community trophic structure.- **J.Mar.Res.**, 28:150-178.
- ROBERT, G., 1979.- Benthic molluscan fauna of the St. Lawrence

estuary and its ecology as assessed by numerical methods.- **Nat.Can.**, 106:211-227.

118

ROCHA, J. ; MILLIMAN, J. D. ; SANTANA, C. I. and VICALVI, M. A., 1975. - Continental margin sedimentation off Brazil. Southerhern Brazil.- **Contr.Sedimentology**, 4:117-150.

ROSS, S. J., 1919. - **A voyage of Discovery made under the orders of the Admiralty, in HMS Isabella and Alexander, for the purpose of exploring Baffin's Bay, and inquiring into the probability of a north-west passage.**- London, John Murray

ROWE, G. T., 1981. - The benthic processes of coastal upwelling ecosystems. In: **Richards, F. A. - Coastal upwelling.** - Amer.Geophys.Union, 464-471 p.

SANDERS, H. L., 1958. - Benthic studies in Buzzards Bay. I. Animal-sediment relationship.- **Limnol.Oceanogr.**, 3(3): 245-258.

SHANNON, C. E. e WEAVER, W., 1949. - **The mathematical theory of communication.**- Urbana, University of Illinois Press, 117 pp.

SHIN, P. K. S. and THOMPSON, G. B., 1982. - Spatial distribution of the benthos of Hong Kong.- **Mar.Ecol.P.ser.**, 10(1): 37-47.

SIEGEL, S., 1975. - **Estatística não-paramétrica.**- São Paulo, McGraw-Hill, 350 pp.

SMITH, R. L., 1986. - **Elements of ecology.**- New York, Harper e

- SOKAL, R.R. and ROHLF, F.J., 1981.- *Biometry*.- New York, Freeman and Company, 2nd.ed., 859 pp.
- SOLORZANO, L., 1969.- Determination of ammonia in natural waters by phenol-hypochlorite method.- *Limnol.Oceanol.*, 14: 799-801.
- STEPHENSON, W., 1972.- The use of computers in classifying marine bottom communities.- *Ocean.South Pacific*, UNESCO: 463-473.
- STEPHENSON, W., 1973.- The validity of community concept in marine biology.- *Proc.R.Soc.Ed.*, 84(7):73-86.
- STEPHENSON, W.; WILLIAMS, W.T. and LANCE, G.N., 1970.- The macrobenthos of Moreton Bay.- *Ecol.Monogr.*, 40:459-494.
- STRICKLAND, J.D.H. and PARSONS, T.R., 1972.- A practical handbook of seawater analysis.- *Bull.Fish.Res.Bd.Can.*, 167: 310 pp.
- SUGUIO, K., 1973.- *Introdução a sedimentologia*.- São Paulo, Edgar Blucher, 317 pp.
- SUMMERHAYES, C.P.; MELLO, U. and BARRETO, H., 1976.- The influence of upwelling on suspended matter and shelf sediments off southeastern Brazil.- *J.Sed.Petrol.*, 46(4):819-828.
- SWAN, E.F., 1952.- The growth of the clam *Mya arenaria* as

TAYLOR, J.H.; HALL, J.R. and SALOMAN, C.H., 1970.- Mollusks and benthic environment in Hillsborough Bay, Florida.- **Fish. Bull.**, 68(2):191-202.

THORSON, G., 1957.- Bottom Communities. Cap. 17. In: **Hedgpeth, J.W.- Treatise on marine biology and paleoecology.-** **Geol. Soc. Amer.**, 67: 461-533.

THORSON, G., 1966.- Some factors influencing the recruitment and establishment of marine benthic communities.- **Nether. J. Sea. Res.**, 3(2):267-293.

TOMMASI, L.R., 1967.- Observações preliminares sobre a fauna bêntica de sedimentos moles da Baía de Santos e regiões vizinhas.- **Bolm. Inst. Oceanogr.**, 16:43-55.

TOMMASI, L.R., 1970.- Observações sobre a fauna bêntica do complexo lagunar de Cananéia (SP).- **Bolm. Inst. Oceanogr.**, 19:43-56.

VALENTIN, J.L., 1984.- Analyse des paramètres hydrobiologiques dans la remontée de Cabo Frio (Brésil).- **Mar. Biol.**, 82:259-276.

VALENTIN, J.L. e MOREIRA, A.P., 1978.- A matéria orgânica de origem zooplanctônica nas águas da ressurgência do Cabo Frio (Brasil).- **An. Acad. Bras. Ciênc.**, 50(1):103-112.

VENTURA, C.R.R., 1988.- Distribuição e hábito alimentar de

Asteroidea(Echinodermata) do infralitoral de fundos moles do Cabo Frio,RJ.- In: **Resumos do XV Congresso de Zoologia**, Soc.Brasil. de Zoologia, P:615.

VIRSTEIN,R.W.,1977.- Predator caging experiments in soft-sediments: caution advised. In:Wiley,M.L..- **Estuarine Interactions**.- New York, Academic Press, 603 pp.

WALKLEY,A. and BLACK,I.A.,1934.- An examination of the Degtjareff method for determining soil organic matter, and a proposed modification of chromic acid titration method.- **Soil.Sci.**, 37(1): 29-38.

WESTON,D.P.,1988.- Macrobenthos-sediment relationships on the continental shelf off Cape Hatteras, North Carolina.- **Cont.Shelf Res.**, 8(3):267-286.

WOODIN,S.A.,1974.- Polychaete abundance patterns in a marine soft-sediment environment: the importance of biological iinteractions.- **Ecol.Monogr.**, 44:171-187.

WOODIN,S.A.,1976.- Adult-larval interactions in dense infaunal assemblages: paterns and abundance.- **J.Mar.Res.**, 34:25-41.

WOODIN,S.A.,1978.- Refuges, disturbance, and community structure: a marine soft-bottom example.- **Ecology**, 59(2):74-284.

ZAR,J.H.,1984.- **Bioestatistical analysis**.- New York,

ZEMBRUSCKI, S.G., 1979. - Geomorfologia da margem continental sul brasileira e das bacias oceânicas adjacentes. - Série Projeto REMAC, 7:129-177.

ZEMBRUSCKI, S.G.; BARRETTO, M.T.; PALMA, J.C. e MILLIMAN, J.D. , 1972. - Estudo preliminar das províncias geomorfológicas da margem continental brasileira. - Anais do XXVII congresso da Soc. Bras. Geol., 2: 187-209.